

INGE ANDREA NIEFER

DESLOCAMENTO DO NEMATÓIDE *Deladenus*
siricidicola BEDDING (NEOTYLENCHIDAE) DENTRO
DA MADEIRA DE *Pinus taeda* L. EM
CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Honório Roberto dos Santos

CURITIBA

1994

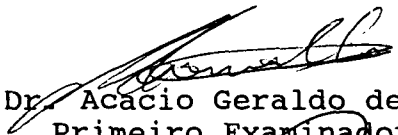
paresil

**MINISTERIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

P A R E C E - R

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da dissertação de Mestrado apresentada pela candidata **INGE ANDREA NIEFER** Sob o título "**DESLOCAMENTO DO NEMATÓIDE Deladenus siricidicola BEDDING (NEOTYLENCHIDAE) DENTRO DA MADEIRA DE Pinus taeda L. EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**" para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais Curso de Pós- Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Area de concentração em **SILVICULTURA** , após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação, com uma nota final: 9,7

Curitiba, 24 de fevereiro de 1994


Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho
Primeiro Examinador


Prof. Dr. Eli Nunes Marques
Segundo Examinador


Prof. Dr. Honório Roberto dos Santos
Presidente da Banca e orientador

A Deus

AGRADEÇO

Aos meus pais

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Honório Roberto dos Santos, pela orientação no preparo e execução deste trabalho e pelo incentivo.

Ao Co-Orientador, Edson Tadeu Iede, pesquisador do CNPFlorestas/EMBRAPA por suas sugestões valiosas, colaboração e amizade.

Ao Co-Orientador Prof. Dr. Eli Nunes Marques, pela valiosa orientação, incentivo e amizade.

À CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

À Empresa MODO BATTISTELLA REFLORESTAMENTO S/A, Rio Negrinho-SC, pela colaboração, incentivo e apoio financeiro à realização deste trabalho.

À Engº Agrônomo Christina M. B. Paim e ao Engº Agrônomo Ulisses Ribas Jr. pelo apoio e colaboração durante a realização dos experimentos em Lages-SC.

Ao Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto pelas sugestões e pelo apoio nas análises estatísticas e pela amizade.

Ao CNPFlorestas/EMBRAPA pela obtenção dos nematóides e de material bibliográfico.

Aos funcionários da BATTISTELLA S/A, Lages-SC, pela colaboração na obtenção do material da pesquisa.

Aos Srs. Pedro Herrera e Vitor Herrera pelo auxílio na elaboração dos corpos de prova.

Aos pesquisadores Fritz Wiendl e Valter Arthur (CENA, Piracicaba-SP) pelo apoio e as sugestões para o trabalho com o radiofósforo.

Ao Prof. Paulo Miguel Martins, radiologista no Hospital Veterinário da UFPR pela revelação das chapas de raio X.

À diretora da Biblioteca de Ciências Agrárias, Sra. Lílíana Luisa Pizzolato, pelas valiosas orientações e correções das Referências Bibliográficas do presente trabalho.

Ao técnico Ivan Jorge da Silva, CNPF/EMBRAPA, pela ajuda na aplicação dos nematóides.

Ao Engenheiro Florestal Max Steinbrenner, pela ajuda na elaboração dos desenhos e do abacamento final.

Ao estagiário Sávio Censi, pela colaboração na coleta dos dados.

À Srta. Claudia Engelhardt, pela ajuda na elaboração dos desenhos.

Aos funcionários da Central de Transporte da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio na organização do transporte do material da pesquisa.

A todos os professores, funcionários e amigos do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias e do CNPF/EMBRAPA que, direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais pela compreensão, motivação e colaboração que foi sempre uma constante.

BIOGRAFIA

A autora do presente trabalho, INGE ANDREA NIEFER, nasceu em 19 de junho de 1960 na cidade de Heidelberg, Alemanha, filha de Walter e Herta Niefer.

Estudou de 1966-1970 na Pestalozzi-Grundschule em Heidelberg e mudou em seguida para o Helmholtz-Gymnasium, Heidelberg, onde permaneceu de 1970-1976. Concluiu a formação de 2º grau nos anos de 1979-1982 na Escola de Ludwig Erhard em Mosbach, Alemanha.

Em 1983 ingressou no Curso de Ciências Florestais da Universidade de Albert Ludwig na cidade de Freiburg, Alemanha. De 1987-1988 passou um ano como aluna visitante do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná em Curitiba-PR. Formou-se em 1989 em Ciências Florestais. Em seguida, de 1990-1990, estudou um ano de Romanística e Pré-História na Universidade de Albert-Ludwig, Freiburg. Atuou neste tempo também como autônoma na área do inventário florestal.

Em 1991 ingressou no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal à nível de Mestrado em março de 1991.

SUMÁRIO

<u>LISTA DE FIGURAS</u>	ix
<u>LISTA DE TABELAS</u>	xi
<u>RESUMO</u>	xiv
<u>ABSTRACT</u>	xv
<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	xvi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 <i>Sirex noctilio</i> FABRICIUS	3
2.1.1 POSIÇÃO SISTEMÁTICA.....	3
2.1.2 OCORRÊNCIA.....	3
2.1.3 DESCRIÇÃO DE <i>Sirex noctilio</i>	4
2.1.4 BIOECOLOGIA.....	5
2.1.5 SINTOMAS DE ATAQUE.....	6
2.1.6 DANOS PROVOCADOS POR <i>Sirex noctilio</i>	6
2.1.7 MEDIDAS DE CONTROLE.....	7
2.2 <i>Deladenus siricidicola</i> BEDDING	8
2.2.1 HISTÓRICO.....	8
2.2.2 POSIÇÃO SISTEMÁTICA.....	11
2.2.3 BIOLOGIA.....	11
2.2.3.1 Ciclo micetófago.....	11
2.2.3.2 Ciclo entomôgeno.....	12
2.2.4 DIFERENÇAS MORFOLÓGICAS ENTRE A FORMA MICETÓFAGA E A FORMA ENTOMÔGENA.....	13
2.2.5 EFEITOS NO HOSPEDEIRO.....	14
2.2.6 DESLOCAMENTO DENTRO DA MADEIRA.....	16
2.3 <i>Amylostereum areolatum</i> (FRIES) BOIDIN	17

3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA COLETA.....	19
3.2 DELINEAMENTO DOS EXPERIMENTOS.....	22
3.2.1 SELEÇÃO DE TOLETES.....	22
3.2.2 APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES.....	23
3.3 DETERMINAÇÃO DA MIGRAÇÃO DE <i>Deladenus siricidicola</i> DENTRO DA	
MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i>.....	24
3.3.1 EXPERIMENTO I: MIGRAÇÃO LONGITUDINAL EM 2 SEMANAS.....	24
3.3.2 EXPERIMENTO II: MIGRAÇÃO LONGITUDINAL EM 3 SEMANAS.....	25
3.3.2.1 Contagem dos nematóides.....	26
3.3.2.2 Análise dos dados.....	26
3.3.3 EXPERIMENTO III : DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL	
DE <i>Deladenus siricidicola</i> DENTRO DA MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i>	27
3.3.3.1 Contagem dos nematóides.....	28
3.3.3.2 Análise dos dados.....	28
3.4 USO DE RADIOFÓSFORO PARA LOCALIZAR <i>Deladenus siricidicola</i>	
DENTRO DA MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i>.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 EXPERIMENTO I: AVALIAÇÃO DO DESLOCAMENTO LONGITUDINAL	
DE <i>Deladenus siricidicola</i> EM 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.....	31
4.1.1 CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE	
NEMATÓIDES 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.....	36
4.1.1.1 Inoculação em março.....	36
4.1.1.2 Inoculação em abril.....	38
4.1.1.3 Inoculação em maio.....	39
4.1.1.4 Inoculação em junho.....	41
4.1.1.5 Inoculação em julho.....	42
4.1.2 CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E	
NÚMERO DE NEMATÓIDES DUAS SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.....	44
4.1.2.1 Inoculação em março.....	44
4.1.2.2 Inoculação em abril.....	46

4.1.2.3 Inoculação em maio.....	47
4.1.2.4 Inoculação em junho.....	49
4.1.2.5 Inoculação em julho.....	50
4.2 EXPERIMENTO II : AVALIAÇÃO DO DESLOCAMENTO LONGITUDINAL	
DE <i>Deladenus siricidicola</i> EM 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.....	52
4.2.1 CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA E NÚMERO DE NEMATÓIDES 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.....	57
4.2.1.1 Inoculação em março.....	57
4.2.1.2 Inoculação em abril.....	59
4.2.1.3 Inoculação em maio.....	61
4.2.1.4 Inoculação em junho.....	63
4.2.1.5 Inoculação em julho.....	65
4.2.2 CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE NEMATÓIDES 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.....	67
4.2.2.1 Inoculação em março.....	67
4.2.2.2 Inoculação em abril.....	69
4.2.2.3 Inoculação em maio.....	71
4.2.2.4 Inoculação em junho.....	73
4.2.2.5 Inoculação em julho.....	75
4.3 EXPERIMENTO III: AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE	
<i>Deladenus siricidicola</i> DENTRO DA MADEIRA.....	77
4.3.1 INOCULAÇÃO EM MAIO.....	77
4.3.2 INOCULAÇÃO EM JUNHO.....	79
4.3.3 INOCULAÇÃO EM JULHO.....	82
4.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES.....	85
5 CONCLUSÕES.....	88
ANEXOS.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108

LISTA DE FIGURAS

01 - CICLOS DE VIDA DE <i>Deladenus siricidicola</i> SEGUNDO BEDDING (1972).	10
02 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA. FAZENDA SÃO CARLOS, MUNICÍPIO LAGES-SC.	20
03 - LOCALIZAÇÃO DOS TALHÕES DA PESQUISA NA FAZENDA SÃO CARLOS. MUNICÍPIO DE LAGES-SC.	21
04 - MARTELO ESPECIAL USADO PARA A INOCULAÇÃO DE <i>Deladenus siricidicola</i> CURITIBA-PR. 1993.	23
05 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS DISCOS APÓS 2 SEMANAS.	25
06 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS DISCOS APÓS 3 SEMANAS.	25
07 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS DISCOS DO EXPERIMENTO III.	27
08 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS CUBOS. DIÂMETRO DO DISCO: 15 cm. LOCAL DA INOCULAÇÃO: ACIMA DO CUBO Nº 4 DO PRIMEIRO DISCO.	28
09 - FOTOCÓPIA DE UM FOTO RAO X, MOSTRANDO AS MARCAS CAUSADAS PELO MOVIMENTO DO NEMATÓIDE RADIATIVO DENTRO DA MADEIRA. CURITIBA. 1992.	30
10 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> NOS MESES MARÇO A JULHO, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.....	32
11 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA CADA DAS 6 POSIÇÕES NO TOLETE, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.	34
12 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.	35
13 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	37
14 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	38
15 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	40
16 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	41
17 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	45
18 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	46
19 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	48

20 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	49
21 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> NOS MESES MARÇO A JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	53
22 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA AS 9 POSIÇÕES NO TOLETE. CURITIBA-PR. 1993.	55
23 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.	56
24 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 2 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	57
25 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	59
26 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	61
27 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	67
28 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	69
29 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	71
30 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	73
31 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	79
32 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	81
33 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>Deladenus siricidicola</i> DESTACANDO OS GRUPOS SEMELHANTES DETERMINADOS PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	81
34 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	83
35 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>Deladenus siricidicola</i> DESTACANDO OS GRUPOS SEMELHANTES DETERMINADOS PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	84

LISTA DE TABELAS

01 - MEDIDAS DE ADULTOS DE <i>Deladenus siricidicola</i> N.SP. (FÊMEAS E MACHOS MICETÓFAGOS E FÊMEAS INFECTIVAS). SEGUNDO BEDDING (1968). SIMPLIFICADO.	15
02 - CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS DOS POVOAMENTOS DE <i>Pinus taeda</i> UTILIZADA PARA A COLETA DAS ÁRVORES PARA A EXECUÇÃO DA PESQUISA. LAGES-SC. 1992.	21
03 - DESLOCAMENTO MÁXIMO (cm) DE <i>Deladenus siricidicola</i> DENTRO DE TOLETES DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 DIÂMETROS (9, 12, 15 cm). CURITIBA-PR. 1992.	24
04 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> NOS MESES MARÇO A JULHO EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES NO TOLETE E 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 2 SEMANAS APOS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.	31
05 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA OS MESES MARÇO A JULHO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH. CURITIBA-PR. 1993.	32
06 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA CADA DAS 6 POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH, 2 SEMANAS APOS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.	33
07 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH, 2 SEMANAS APOS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.	34
08 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	37
09 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	39
10 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	40
11 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	42
12 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NUMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	43
13 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	43
14 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	45
15 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	47
16 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	48
17 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	50

18 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	51
19 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	51
20 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> NOS MESES MARÇO A JULHO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES NO TOLETE E 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.	52
21 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA OS MESES MARÇO A JULHO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSH. CURITIBA-PR. 1993.	53
22 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA AS 9 POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSH. CURITIBA-PR. 1993.	54
23 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 100 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSH. CURITIBA-PR. 1993.	55
24 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	58
25 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES. 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	60
26 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES. 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	62
27 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	63
28 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES. 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	64
29 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	65
30 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ E UMIDADE DOS TOLETES. 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	66
31 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.	68
32 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.	70
33 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	72
34 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	74

35 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO E NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> /100 cm ³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	75
36 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm ³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE <i>Sirex noctilio</i> / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE <i>Pinus taeda</i> DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	76
37 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE POSIÇÕES DIFERENTES NO TOLETE. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	77
38 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN - EINOT - GABRIEL - WELSCH. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.	78
39 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	80
40 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN - EINOT - GABRIEL - WELSCH. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.	80
41 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	82
42 - NÚMERO MÉDIO DE <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ DE MADEIRA DE <i>Pinus taeda</i> EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN - EINOT - GABRIEL - WELSCH. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.	83

RESUMO

Este trabalho propõe estudos de laboratório sobre o deslocamento do nematóide *Deladenus siricidicola* Bedding dentro da madeira de *Pinus taeda* L., visando determinar as melhores condições para a sua dispersão e reprodução. O nematóide é o principal agente do controle biológico da vespa-da-madeira, *Sirex noctilio* Fabricius, praga economicamente importante de várias espécies de *Pinus* no hemisfério Sul. Os toletes empregados provinham de árvores atacadas por *S. noctilio* do município de Lages, SC. Os nematóides foram cedidos pelo CNPFlorestas-EMBRAPA, Colombo, PR. Retirou-se amostras em formas de discos dos toletes em vários intervalos. Estudou-se a dispersão espacial de *D. siricidicola*, no sentido longitudinal e transversal, extraindo os nematóides dos corpos de prova para quantificá-los em seguida. Observou-se, que *D. siricidicola* foi capaz de migrar, no sentido longitudinal dos toletes, até 25 cm após duas semanas e até 55 cm após três semanas. Na análise estatística pesquisou-se a influência dos parâmetros "Mês da aplicação dos nematóides", "Diâmetro do tolete" e "Distância do disco do local da inoculação" na distribuição da população empregando a análise de variância multifatorial. Pôde-se construir modelos estatisticamente significantes, mas a maior parte da variação dos modelos foi causada pelo erro e não pela parte sistemática. Em relação a distribuição transversal observou-se que os nematóides se concentram em certas regiões, porém não ocorre padrão regular. Pesquisou-se também a influência do teor da umidade da madeira e o número de galerias de *S. noctilio*/disco no número de nematóides. Porém, a análise da correlação entre as variáveis não mostrou resultados significativos. Durante as pesquisas encontrou-se outras espécies de nematóides em grande número dentro da madeira de *P. taeda*. Recomenda-se estudos mais intensos sobre estas espécies, por que existe a possibilidade que elas influenciam tanto na colonização como na dinâmica populacional de *D. siricidicola*.

ABSTRACT

In the present work were carried out studies about migration of the nematode *Deladenus siricidicola* Bedding in timber of *Pinus taeda* L., aiming to determine best conditions for its dispersion and procreation. This nematode is the principal agent of biological control of the woodwasp *Sirex noctilio* Fabricius, economically important pest of exotic pine trees in the southern hemisphere. The billets attacked by *Sirex* were collected on a plantation near Lages, state of Santa Catarina in Southern Brazil. The nematodes were provided by CNPFlorestas-EMBRAPA, Colombo, state of Paraná in Southern Brazil. In different intervals were cut disks from the billets to study the distribution patterns of the nematode's population parallel to stem axis and in transversal section. The nematodes were extracted from timber with water and counted afterwards. *D. siricidicola* was able to migrate, parallel to stem axis, up to 25 cm in two weeks and up to 55 cm in three weeks. During the statistical analysis was studied the influence of the factors "Month of inoculation of the nematodes", "Diameter of billet" and "Distance of disk to inoculation hole" on population's distribution, using multifactorial analysis of variance. There could be determined a statistically significant model, but most of the model's variation was caused by the error and not by the sistematical part. Relative to the transversal distribution could be observed that the nematodes tended to concentrate in certain regions, but there was no regular pattern. There was also studied the influence of timber's moisture content and number of *Sirex*'s galleries per disk on the number of nematodes, but correlation analysis didn't show significant results. During the studies were found other species of nematodes in timber of *P. taeda*. There should be done more investigation about theses species, because it is possible that they influence as well on colonization as on population's dynamic of *D. siricidicola*.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit basiert auf Laborstudien über die Wanderungsbewegungen des Nematoden *Deladenus siricidicola* Bedding im Holz von *Pinus taeda* L. mit dem Ziel, die optimalen Bedingungen für seine Ausbreitung und Vermehrung festzustellen. Dieser Nematode ist der wichtigste Organismus in der biologischen Schädlingskontrolle der Holzwespe *Sirex noctilio* Fabricius, welche ein wirtschaftlich bedeutsamer Schädling an verschiedenen Kiefernarten auf der Südhemisphäre ist. Die untersuchten, von *Sirex* befallenen Stammabschnitte stammten aus einem Forstplantagenbetrieb in der Nähe von Lages im südbrasilianischen Bundesstaat Santa Catarina. Die geimpften Nematoden wurden vom CNPFlorestas-EMBRAPA, Colombo-Paraná zur Verfügung gestellt. Im Verlauf der Untersuchungen wurden von den Probestammstücken in verschiedenen Abständen zueinander Stammscheiben gewonnen. An diesen wurden die räumlichen Verteilungsmuster der Nematodenpopulation sowohl in stammparalleler Richtung als auch auf dem Stammquerschnitt untersucht. Zu diesem Zweck wurden die vorhandenen Nematoden mit Hilfe einer Wasserlösung aus den jeweiligen Holzprobekörpern extrahiert und ausgezählt. Es war festzustellen, daß *D. siricidicola* fähig war, sich innerhalb von zwei Wochen bis zu 25 cm und innerhalb von drei Wochen bis zu 55 cm parallel zur Stammachse auszubreiten. In weiterführenden statistischen Auswertung wurde der Einfluß der Parameter "Monat der Applikation der Nematoden", "Durchmesser des Stammabschnitts" sowie "Abstand der Stammscheibe von der Impfstelle" auf die Verteilung der Population entlang der Stammachse mit Hilfe einer Multifaktoriellen Varianzanalyse untersucht. Die Analyse ergab signifikante Erklärungsmodelle, doch waren sie überwiegend wegen einer hohen offensichtlich zufallsbedingen Variation der Verteilungsmuster in ihrer Aussagekraft eingeschränkt. Bezüglich der räumlichen Verteilung auf dem Stammquerschnitt konnte beobachtet werden, daß die Nematoden sich stets an einigen Stellen konzentrierten. Hierbei wurden jedoch keine regelmäßig auftretenden Muster festgestellt. Gegenstand weiterer Untersuchungen waren Zusammenhänge zwischen der Häufigkeit von *D. siricidicola* und sowohl der Holzfeuchte als auch zur Anzahl von Holzwespengalerien. Die hierzu durchgeführten Korrelationsanalysen erbrachten jedoch keine signifikanten Ergebnisse. Schließlich wurden im Holz von *P. taeda* andere Nematodenarten in überraschend großer Anzahl gefunden. Deren intensiveres Studium scheint angebracht, da sie möglicherweise sowohl die Ansiedlung als auch die Populationsdichte von *D. siricidicola* beeinflussen.

1 INTRODUÇÃO

A vespa-da-madeira *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Siricidae) é um inseto endêmico na Eurásia e no Norte da África onde ela é considerada uma praga florestal secundária, visto que seu estabelecimento nos plantios florestais ocorre somente após algum tipo de dano causado por pragas primárias ou por outros fatores bióticos e abióticos. Porém na Nova Zelândia, Austrália, Uruguai e Brasil, na ausência do seu conjunto de agentes de controle biológico naturais que mantêm a população em equilíbrio, tornou-se uma praga primária.

O primeiro registro de um surto de *S. noctilio* no Brasil foi em fevereiro de 1988 em povoamentos de *Pinus taeda* L. nos municípios de Gramado, Canela e São Francisco de Paula no estado do Rio Grande do Sul. Pela primeira vez uma espécie da família Siricidae foi registrada no Brasil (IEDE et al., 1988).

Na região Sul do Brasil existem aproximadamente 1.000.000 ha de reflorestamentos com espécies do gênero *Pinus*, sendo *P. taeda* e *P. elliottii* as espécies mais plantadas. A vespa-da-madeira pode dispersar-se, naturalmente, por aproximadamente 30 a 50 quilômetros por ano e no caso de não se cumprir os procedimentos de quarentena, pode avançar para áreas mais distantes pelo transporte de madeira de *Pinus*. Em função destes fatores é inevitável a dispersão de *S. noctilio* por todas as áreas plantadas com o gênero *Pinus* no Brasil.

Hoje a vespa-da-madeira foi registrada oficialmente em 49 municípios nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sendo que o último registro oficial foi no município de Fraiburgo-SC. No estado do Paraná foi detectada a presença de *S. noctilio* no inverno de 1993, numa serraria no município de General Carneiro, em madeira que provinha de um povoamento de *P. taeda* localizado no próprio município, contudo o CNPFlorestas/EMBRAPA fez uma busca na área não encontrando árvores atacadas nesse povoamento (IEDE, 1993).

Face aos danos provocados pela praga, colocando em risco o patrimônio florestal de *Pinus* no País, foi criado em 1989, o Fundo Nacional de Controle à Vespa-da-madeira (FUNCEMA), composto por órgãos públicos e empresas privadas, cujo objetivo principal é dar suporte ao Programa Nacional de Controle à Vespa-da-madeira (PNCVM), além de coordenar as atividades de controle da praga.

Dentro do PNCVM a CNPFlorestas/EMBRAPA fez em 1989 uma introdução experimental do nematóide *Deladenus siricidicola* Bedding (Neotylenchidae) com material de procedência australiana. No ano de 1990 foi iniciada a criação massal deste principal agente de controle biológico da vespa-da-madeira.

Ainda não foram executados estudos sobre o comportamento do mesmo sob as condições da região Sul do Brasil, especialmente com relação a sua migração dentro da madeira de *P. taeda*, que é a principal essência florestal atacada na região.

Em função disso, procurou-se neste trabalho determinar quais são as condições mais favoráveis para uma dispersão e reprodução rápida do nematóide dentro da madeira, através de experimentos de laboratório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Sirex noctilio* FABRICIUS

2.1.1 POSIÇÃO SISTEMÁTICA

Segundo NEUMANN et al. (1987) a posição sistemática de *Sirex noctilio* é a seguinte:

Ordem:	Hymenoptera
Sub-ordem:	Symphyla
Família:	Siricidae
Sub-família:	Siricinae
Gênero:	<i>Sirex</i> Linnaeus, 1761
Espécie:	<i>S. noctilio</i> Fabricius, 1793

2.1.2 OCORRÊNCIA

Sirex noctilio é um inseto endêmico da Europa, Turquia e do Norte da África (KIRK, 1974). Nos países de origem *Sirex* é considerada como praga secundária, que somente ataca árvores após danos primários causados por outros insetos ou fatores bióticos e abióticos. *S. noctilio* estabeleceu-se na Nova Zelândia em 1900 (GILBERT & MILLER, 1952) e nos anos 1940 a 1949 causou uma alta mortalidade em povoamentos de *P. radiata* devido à abundância de plantios desta conífera exótica com os desbastes atrasados e associada a um longo período de seca (RAWLINGS & WILSON, 1949). Em 1952 *S. noctilio* foi descoberto na Tasmânia onde foi introduzido, provavelmente por transporte de madeira da Nova Zelândia, via navio. Em 1961 foi constatada a presença de *S. noctilio* no continente australiano, no Estado de Vitória. (BEDDING, 1979). Sem a presença do conjunto dos seus inimigos naturais e com condições ecológicas favoráveis *S. noctilio* tornou-se uma praga primária, capaz de matar árvores vivas (SPRADBERRY & KIRK, 1978).

Na América do Sul a vespa-da-madeira foi detectada pela primeira vez no Uruguai, em 1980, atacando várias espécies de *Pinus* e atingindo níveis epidêmicos (REBUFFO, 1990). Em 1985/86 registrou-se ataque de *S. noctilio* na Argentina, província de Entre Rios, mas, provavelmente devido a condições climáticas adversas, não há mais *S. noctilio* na região (SÁNCHEZ, 1993). Registrou-se porém, novos ataques na província de Neuquen (IEDE, 1993). O primeiro registro da vespa-da-madeira no Brasil ocorreu em 1988 em povoamentos de *P. taeda* em vários municípios do estado do Rio Grande do Sul (IEDE et al., 1988).

2.1.3 DESCRIÇÃO DE *Sirex noctilio*

Segundo NEUMANN & MINKO (1981), o macho possui uma coloração azul-escuro metálico, com exceção das asas, dos segmentos abdominais 3º ao 7º e dos dois primeiros pares de pernas, que são alaranjados. A fêmea é azul-escuro metálico, sendo as asas e as pernas de cor de âmbar. No final do abdômen ela tem um ovipositor, protegido dentro de uma bainha. Nos dois sexos o último segmento abdominal termina num cercus. O comprimento do corpo varia entre 9 e 35 mm. No Brasil foi observada uma variação de 16,2 - 41,0 mm para as fêmeas (CARVALHO, 1992).

Os ovos são brancos, elípticos e lisos. As larvas são cor creme, segmentadas, geralmente exibem a forma de um S e têm um diâmetro quase uniforme. As antenas larvais são formadas de um segmento só, as pernas torácicas são rudimentares e o abdômen não tem apêndices com exceção de um espinho supra-anal de coloração marrom-escuro (NEUMANN & MINKO, 1981).

CARVALHO (1992) descreve as pré-pupas e as pupas como "brancas com aspeto de nata". O dimorfismo sexual ocorre na fase de pré-pupa. A pupa é do tipo exarada e possui um tegumento fino e transparente. Gradualmente ela assume uma coloração semelhante à do adulto. O comprimento médio da pupa foi de 26,66 mm e 31,71 mm para os machos e as fêmeas, respectivamente.

2.1.4 BIOECOLOGIA

Na Austrália *S. noctilio* normalmente completa e seu ciclo de vida dentro de um ano. Alguns indivíduos passam por um ciclo de 2,5 a 3 meses e outros por ciclos de 2 ou até 3 anos, principalmente em regiões de clima mais frio (NEUMANN & MINKO, 1981). CARVALHO (1992) averiguou um ciclo de 90 a 95 dias para os machos em toletes de 6,5 a 10 cm de diâmetro.

MORGAN (1968) relata que a maioria dos adultos emerge no final do verão/começo de outono, sendo que 80% emergem dentro de três a quatro semanas. Os machos emergem cerca de 1 semana antes que as fêmeas e tendem a ser mais numerosos, em média na relação 10:1. CARVALHO (1992) observou a emergência de *S. noctilio* nos meses novembro a maio. Para um ciclo de vida do inseto de 3 a 5 meses houve um pico de revoada em abril e uma relação machos/fêmeas de 32,33:1. No caso de um ciclo de vida anual houve um pico de revoada em dezembro e uma proporção macho/fêmea de 6,42:1. A longevidade média dos machos foi de 5,32 dias e a das fêmeas foi de 4,07 dias.

O acasalamento ocorre nos galhos superiores das árvores. Os machos aglomeram-se periodicamente na copa das árvores e as fêmeas dirigem-se à essas aglomerações. As fêmeas são facultativamente partenogenéticas, muitas ovipositam antes de copular. Ovos não fertilizados resultam em machos, ovos fertilizados tanto em machos como em fêmeas (MORGAN, 1968).

Segundo NEUMANN & MINKO (1981) as fêmeas perfuram o alburno até 12 mm de profundidade para fazer a postura. Em cada local podem ser feitos de uma a quatro orifícios, mas nem todos contêm ovos. A fêmea injeta esporos do fungo *Amylostereum areolatum* (Fries) Boidin e uma secreção mucosa fitotóxica numa das galerias (COUTTS, 1969a, 1969b). FONG & CROWDEN (1976) descrevem o muco como um composto de proteínas, polissacarídeos e várias enzimas. O fungo simbionte *A. areolatum* tem várias funções para a vespa-da-madeira, ele reduz o teor de umidade da madeira verde à níveis mais favoráveis para a incubação do ovo (COUTTS & DOLEZAL, 1965), serve como alimento da larva (MORGAN, 1968) e causa a deterioração da madeira, facilitando assim a atividade escavadora das larvas (GILMOUR, 1965).

Orifícios simples geralmente não contêm ovos, mas somente esporos do fungo e muco. Acredita-se que a vespa-da-madeira testa a árvore para verificar se está adequada para a postura e, caso ela não esteja apta ao desenvolvimento da sua prole, a predispõe para um ataque posterior (NEUMANN & MINKO, 1981). MADDEN (1974) relata que perfurações simples geralmente

são feitas em locais com pressão osmótica alta do floema e perfurações múltiplas em locais com pressão osmótica baixa, indicando que a frequência da oviposição depende da condição fisiológica da árvore.

Segundo NEUMANN & MINKO (1981) a incubação dos ovos ocorre dentro de 14 dias, alguns podem permanecer em dormência por vários meses. As larvas passam geralmente por 6 a 7 instares. O número de mudas antes da pupação é de no mínimo 5, mas os autores observaram a emergência de pequenos machos, após somente 3 ecdises, em árvores de pequeno diâmetro.

MORGAN (1968) relata que as larvas começam a escavar as suas galerias logo após da eclosão, primeiro paralelamente ao eixo longitudinal da árvore, depois mudam o sentido e finalmente, pouco antes da pupação, voltam em direção da casca e começam a construir a câmara pupal. As galerias têm um comprimento de 5 a 20 cm. O período prepupal geralmente é menor do que 30 dias e a pupação dura de 3 a 5 semanas. CARVALHO (1992) observou um período prepupal de 16 dias e de pupação de 20 dias.

2.1.5 SINTOMAS DE ATAQUE

Os sintomas típicos do ataque de *Sirex* a uma árvore são o surgimento de uma clorose progressiva e irreversível das acículas, terminando numa coloração distinta de um marrom avermelhado; murchamento repentino das acículas velhas e depois das novas; perda das acículas quando a temperatura aumenta com o começo da primavera. Na casca podem ser vistos respingos de resina e as vezes pequenos fluxos de resina. No alburno observa-se linhas estreitas cinzo-amarronzadas causadas pelo fungo, os furos da oviposição com um diâmetro de cerca de 0,14 mm e o floema e o alburno seco e sem resina. Forma e sentido das galerias, que contêm serragem densa, são características, como também os orifícios de emergência circulares com diâmetro de 3,25-7,25 mm que ocorrem nos fustes e galhos mais grossos (NEUMANN & MINKO, 1981).

2.1.6 DANOS PROVOCADOS POR *Sirex noctilio*

Sirex noctilio pode causar grandes danos em povoamentos não desbastados ou com desbastes atrasados. NEUMANN & MINKO (1981) relatam uma mortalidade de mais do que 70

% das árvores num povoamento de *P. radiata* de idade média. As árvores sobreviventes são distribuídas desigualmente e suscetíveis aos danos provocados por vento e fogo e em consequência disso ao novo ataque por *S. noctilio*. Operações silviculturais ficam mais difíceis e mais caras.

Segundo MENDES (1992) os maiores custos da formação de uma floresta de *P. taeda* ocorrem nos primeiros três anos, causados pelo preparo de terreno, mudas, plantio e tratos culturais. O retorno desses custos é esperada após 20 a 25 anos. No caso do corte raso de uma floresta de 12 anos de idade atacada por *S. noctilio*, esta floresta deixa de produzir cerca de 60 % de madeira esperada. Assim, a madeira retirada precocemente tem um alto custo de produção.

HAUGEN & UNDERDOWN (1990) relatam que a qualidade da madeira atacada por *S. noctilio* e os produtos confeccionados com ela é inferior. O teor de umidade altamente variável de árvores atacadas resulta em produtos seco a estufa com teor de umidade mais baixo do que o aceitável. Também são comuns superfícies mais ásperas e distúrbios na formação dos anéis de crescimento. Defeitos de aparência e reações com verniz são associados com o fungo *A. areolatum*. Produtos de serraria mostram perfurações causadas pelas galerias das larvas de *S. noctilio*. Madeira para a produção de papel tem um teor mais alto de resina (2,2 % na madeira atacada, 1,8 % normal). Isto causa o uso de maior quantidade de produtos químicos e sedimentação nas máquinas. Também é menor o retorno monetário para o produtor da madeira, por que madeira para papel é vendido por peso e não por volume.

2.1.7 MEDIDAS DE CONTROLE

O uso de inseticidas para a controle da praga é inviável. Mataria-se toda a fauna entomológica, inclusive inimigos naturais da vespa-da-madeira, nos povoamentos. Também, os custos da aplicação de inseticidas não são economicamente justificados (HORWOOD et al., 1970).

Segundo NEUMANN et al. (1987) são indispensáveis medidas silviculturais preventivas: atualização dos desbastes para reduzir a concorrência entre as árvores; não efetuar operações silviculturais que possam danificar árvores, no período de dois meses antes e durante a revoadas de *S. noctilio*; evitar plantios em áreas muito inclinadas onde os desbastes não podem ser efetuados; minimizar os danos causados por operações silviculturais; retirar árvores danificadas.

O monitoramento terrestre de *S. noctilio* é feito principalmente através do uso de árvores-armadilha. As árvores sadias são tratadas com herbicida para se tornarem atrativas para a vespa-da-madeira (MADDEN & IRVINE, 1971; NEUMANN et al., 1982; TAYLOR, 1981; CARVALHO, 1992). O número de grupos de árvores-armadilha e a distribuição dependem da intensidade do ataque de *S. noctilio*. Este procedimento permite tanto a detecção da vespa-da-madeira em baixos índices populacionais, como também fornece pontos precoces para a liberação de insetos parasitóides e a inoculação de nematóides (IEDE et al., 1991). O monitoramento aéreo não é muito eficiente no caso de ataque baixo de *Sirex*. As árvores dominadas, que são mais atacadas nessa situação, dificilmente podem ser detectadas do avião (HAUGEN, 1990).

TAYLOR (1981) cita vários parasitóides da ordem hymenoptera empregados na Austrália. As espécies mais eficientes no controle de *S. noctilio* pertencem aos gêneros *Ibalia* sp., *Rhyssa* sp. e *Megarhyssa* sp. CARVALHO (1991) detectou em 1989 no estado do Rio Grande do Sul a *I. leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae), parasitando larvas de *S. noctilio* e atingindo níveis de parasitismo em torno de 30 %.

CARVALHO (1992) constatou em 1989 a presença do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. em larvas, pupas e adultos de *S. noctilio* no estado do Rio Grande do Sul, causando alta mortalidade na praga. DIODATO (1992) confirmou essa observação e os resultados dos estudos mostram a possibilidade de um futuro uso de *B. bassiana* no controle da vespa-da-madeira.

Provavelmente, o agente de controle biológico mais importante é o nematóide *D. siricidicola*, descoberto em 1962 por Zondag, infectando e esterilizando fêmeas de *S. noctilio* na Nova Zelândia (ZONDAG, 1969).

2.2 *Deladenus siricidicola* BEDDING

2.2.1 HISTÓRICO

Em 1962 foi observado um nematóide parasitando fêmeas adultas de *S. noctilio* que emergiram de toletes de *P. patula* no insetário do Forest Research Institute (FRI) em Rotorua,

Nova Zelândia (ZONDAG, 1962). Mais tarde esse nematóide foi descrito como *D. siricidicola* Bedding (BEDDING, 1968).

Embora descoberto na Nova Zelândia, mostrou-se mais tarde que *D. siricidicola*, provavelmente foi introduzido junto com *S. noctilio* (BEDDING, 1984). Sua presença foi constada por BEDDING & AKHURST (1978) em 19 países da Europa e no Japão. *D. siricidicola* parasita vários siricídeos e também *Serropalpus barbatus* (Schall.), um coleóptero associado à siricídeos.

Em 1965, o Departamento de Entomologia da Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO), Austrália, começou investigações sobre nematóides parasitas e insetos parasitóides de vários siricídeos (BEDDING, 1979). A complexa biologia de *D. siricidicola* que consta em dois ciclos de vida diferentes, com um profundo dimorfismo morfológico (Figura 1) foi descrita pela primeira vez por BEDDING (1967). Este autor observou que durante o ciclo micetófago, *D. siricidicola* se alimenta do fungo *A. areolanum* (Fr.) Boidin e apresenta características morfológicas do gênero *Deladenus* Thorne (Neotylenchidae), enquanto que durante o ciclo entomôgeno ele poderia ser colocado na família Sphaerulariidae (Allantonematidae).

Desde então, foram intensificados os estudos sobre biologia, taxonomia, criação massal (aproveitando o ciclo micetófago) e aplicação na madeira. Em 1970, finalmente fez-se as primeiras liberações experimentais no campo com resultados promissores (BEDDING & AKHURST, 1974). Uma vez comprovada a eficiência de *D. siricidicola* no controle de *S. noctilio*, o seu uso em áreas atacadas virou rotina atingindo níveis de parasitismo próximos de 100 %. Entretanto, em 1987 houve um grande surto de *S. noctilio* no estado de South Australia e verificou-se que os níveis de parasitismo de *D. siricidicola* eram muito mais baixos do que nos anos anteriores (HAUGEN, 1990). Observou-se que a linhagem usada tinha perdido grande parte da capacidade de desenvolver formas parasíticas devido às sub-culturas contínuas do ciclo micetófago, sem intervenção do ciclo entomôgeno (BEDDING, 1990; BEDDING, 1993). Em Kamona, na Tasmânia, foram recoletados, em 1991, nematóides da velha linhagem que não tinham cruzado com nematóides reintroduzidos. Criando novas metodologias para impedir uma nova perda da infetividade, está sendo usado agora, na Austrália, com sucesso esta linhagem "Kamona" (BEDDING, 1991; BEDDING, 1993).

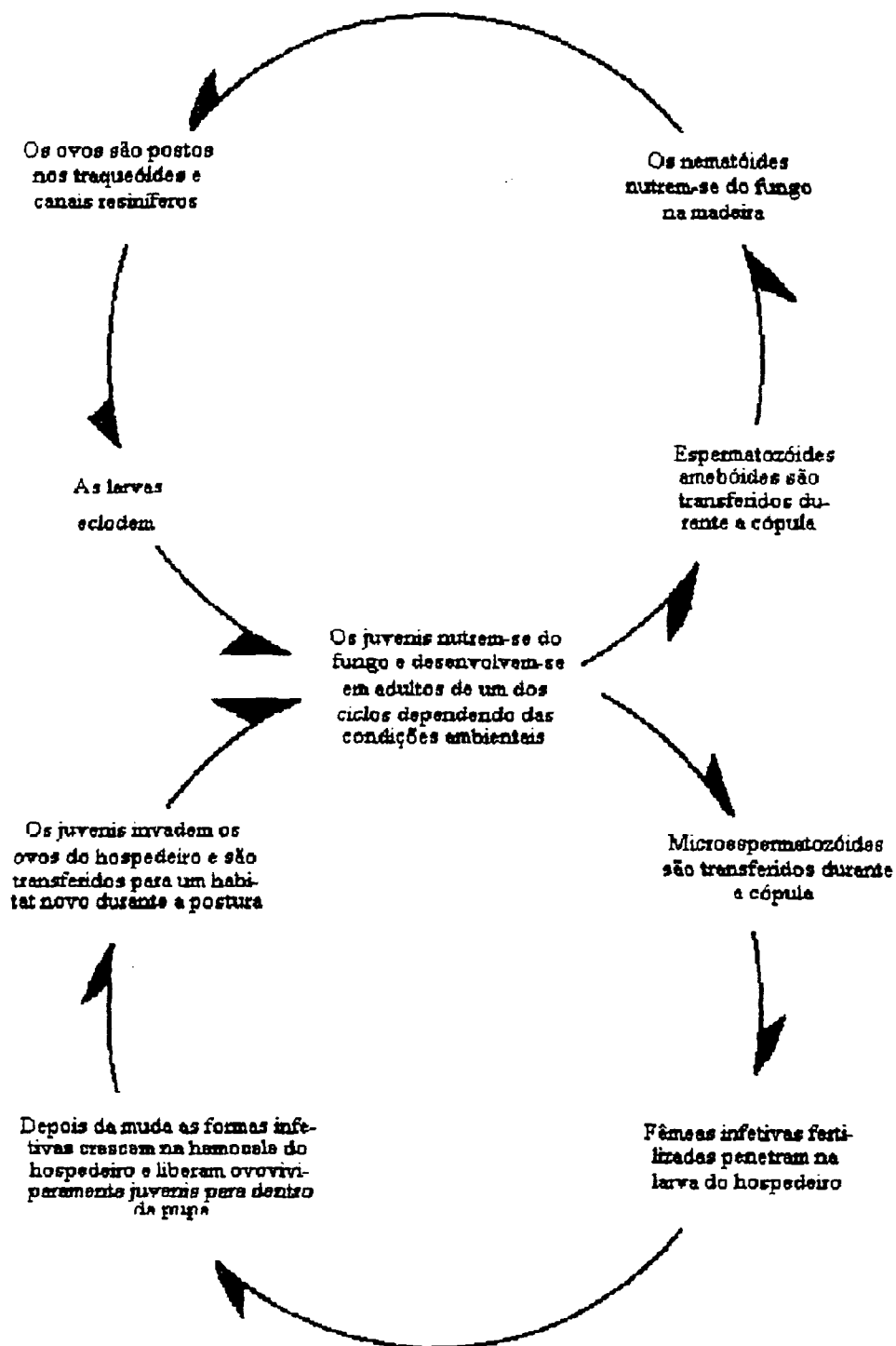


FIGURA 1 - CICLOS DE VIDA DE *Deladenus siricidicola* SEGUNDO BEDDING (1972).

2.2.2 POSIÇÃO SISTEMÁTICA

A posição sistemática de *D. siricidicola* é a seguinte (THORNE, 1961):

Reino:	Animalia
Sub-reino:	Eumetazoa
Divisão:	Bilaterata
Subdivisão:	Protostomia
Superphilum:	Pseudocoelomate
Philum:	Nematoda
Classe:	Secernentea
Ordem:	Tylenchidae
Superfamília:	Tylenchoidea
Família:	Neotylenchidae
Subfamília:	Neotylenchinae
Gênero:	<i>Deladenus</i>
Espécie:	<i>D. siricidicola</i> Bedding

2.2.3 BIOLOGIA

2.2.3.1 Ciclo micetófago

Uma fêmea de *S. noctilio* apta a reprodução, deposita ovos cheio de nematóides em árvores e injeta junto esporos do fungo simbionte *A. areolatum* e um muco fitotóxico. Quando o fungo cresce dentro da madeira, os nematóides juvenis emergem dos ovos de *Sirix*, alimentam-se das hifas do fungo, crescem e começam a reproduzir-se dentro dos traqueóides, canais resiníferos e em baixo da casca da árvore (BEDDING, 1984).

BEDDING (1972) relata que em laboratório, nematóides juvenis, que foram removidos de *Sirix* e colocados em placas com culturas de *A. areolatum*, migram até a parte do fungo que está em desenvolvimento e começam a se alimentar dele. A temperatura de 22°C os juvenis se tornam adultos dentro de 5 dias e começam a se acasalar. Durante a cópula, que dura 10 a 30 segundos, o macho introduz 200 a 500 espermatozóides amebóides na fêmea. Dificilmente os

ovos são postos sem cópula (ovos não fertilizados não se desenvolvem). Indivíduos colocados nos dois lados opostos da placa de 9 cm de diâmetro, copularam invariavelmente dentro de 24 horas. Cópula e postura ocorrem a temperaturas de 3°C a 30°C. Os dois sexos copulam mais de uma vez. A postura geralmente começa poucas horas depois da cópula e dura somente uma fração de segundo. No começo a fêmea põe um ovo por hora, mas depois de algumas horas, sobre condições ideais a 22°C, ela põe dois a três por hora. As fêmeas adultas alimentam-se quase constantemente e podem sobreviver por várias semanas à 22°C e põem mais de 1000 ovos. O tempo de incubação dos ovos varia muito, mas em média é 4 a 5 dias a 22°C. Logo após a emergência, os nematóides juvenis começam a se alimentar do fungo, e se este for novo e sem contaminação, tornam-se adultos micetófagos dentro de 7 dias à 22°C. Esse ciclo pode continuar infinitamente na presença de fungo novo e não contaminado. Quando as fêmeas ficam velhas, elas param de fazer posturas, mas retêm até 20 ovos dentro do oviduto. Quando a fêmea morre, os nematóides juvenis eclodem, rompem a cutícula dela e são liberados no meio.

2.2.3.2 Ciclo entomôgeno

No ambiente em volta de larvas de *Sirex* ou em placas com culturas que tornam-se velhas e marrons (normalmente após 1 mês a 22°C), *D. siricidicola* começa a transformar-se na forma entomôgena (BEDDING, 1972). São uma concentração elevada de CO₂ e um pH baixo que propiciam a produção da forma infetiva (BEDDING, 1993).

Segundo BEDDING (1972) somente fêmeas adultas fertilizadas são capazes de penetrar na larva de *Sirex*. A fêmea coloca a sua cabeça numa posição de 90° em relação a superfície da larva e com seu estilete tubular grande começa a bater na cutícula da larva até perfurá-la, realizando de 60 a 100 batidas por minuto. Após a penetração se desenvolve uma mancha necrótica característica na cutícula da larva.

BEDDING (1984) relata, que 2 a 3 dias após penetrar na hemocele de uma larva, as fêmeas adultas perdem a sua cutícula e em poucas semanas podem aumentar até 1000 vezes em volume. Mas o seu sistema reprodutor não muda em tamanho e evolução até o começo da pupação do hospedeiro, o que pode demorar até três anos. Inicialmente o sistema reprodutor mede 0,25 mm, mas durante a pupação do hospedeiro ele chega a ocupar quase todo o corpo do nematóide.

Segundo BEDDING (1972) os espermatozóides migram para a espermatéca, os ovos são fertilizados e os nematóides juvenis eclodem após 3 a 4 dias dentro do organismo materno. Quando chega o final da pupação o corpo do nematóide está cheio de juvenis. O oviduto rompe-se, os juvenis penetram e emergem na superfície do corpo e migram rapidamente da hemocele do hospedeiro para os seus órgãos reprodutivos. Na fêmea eles invadem os ovos, que podem conter de 50 a 200 nematóides, ou permanecem no ovário ou no oviduto. A fêmea de *S. noctilio* dispersa os nematóides quando ela põe seus ovos e assim começa o ciclo micetófago de *D. siricidicola* dentro da madeira.

No macho os juvenis migram da hemocele para os testículos. Os espermatozóides de *S. noctilio* migram para a vesícula seminal antes de *D. siricidicola* invadir os seus testículos e *D. siricidicola* não consegue se deslocar dos testículos para a vesícula seminal. Assim os nematóides que invadem machos não têm condições de esterilizá-lo e não são transferidos na copula. O *Sirex* macho é um final morto para *D. siricidicola*, pois se o inseto morre dentro da madeira os nematóides juvenis morrem logo em seguida (BEDDING, 1972).

2.2.4 DIFERENÇAS MORFOLÓGICAS ENTRE A FORMA MICETÓFAGA E A FORMA ENTOMÓGENA

BEDDING (1968) descreve as seguintes características morfológicas como mais importantes para a identificação das formas micetófagas e entomôgenas:

Fêmea micetófaga:

Estilete:

Comprimento: 10-11 μ . Nódulos basais bem desenvolvidos, afilados anteriormente, lúmen dificilmente visível

Vulva:

Fenda transversal larga, lábios proeminentes

Fêmea entomôgena

Comprimento: 19-25 μ . Nódulos basais distintos faltam, anteriormente não afilados, mas dorsalmente mais extensos do que ventralmente, lúmen grande

Fenda transversal estreita, os lábios pouco proeminentes

Oviduto:

Comprido, geralmente cheio de espermatozoides grandes amebóides (10-12 μ) e um ou dois ovos não desenvolvidos

Cheio de espermatozoides pequenos (1-2 μ)

Macho micetófago:

Semelhante à fêmea micetófaga. Contem espermatozoides amebóides grandes (10-12 μ)

Macho entomôgeno:

Semelhante à fêmea micetófaga. Contem espermatozoides pequenos (1-2 μ)

Juvenis micetófagos (Macho e Fêmea):

Comprimento do corpo a partir de 0,25 mm.
Comprimento do estilete: 10-11 μ

Juvenis entomôgenos (Macho e fêmea)

Não pode ser distinguido da forma micetófaga

Na tabela 1 são apresentadas algumas das medidas taxonômicas segundo BEDDING (1968).

2.2.5 EFEITOS NO HOSPEDEIRO

Dependendo da linhagem envolvida e da densidade populacional dos nematóides, pode ocorrer uma competição significativa pelo alimento fungo entre os nematóides micetófagos e as larvas de *Sirex*, resultando num crescimento menor das últimas, do que em árvores não infectadas por *D. siricidicola*. Durante a fase parasítica os nematóides parecem ter pouco efeito nos hospedeiros larvais. Somente larvas fortemente parasitadas apresentam uma redução de gordura (BEDDING, 1984).

A importância da época da liberação dos nematóides juvenis em relação ao estágio de desenvolvimento do hospedeiro feminino para a eficácia do parasitismo no hospedeiro depende, tanto da linhagem do nematóide, como da espécie ou linhagem do hospedeiro. Em *S. noctilio*, introduzido na Austrália, os juvenis da maioria das linhagens de nematóides começam a invadir os ovários da fêmea bem antes do final da pupação, causando a supressão do desenvolvimento ovariano e reduzindo consideravelmente o número e o tamanho dos ovos produzidos. Geralmente todos os ovos contêm nematóides juvenis (50-200). Acha-se também milhares de juvenis livre-

TABELA 1 - MEDIDAS DE ADULTOS DE *Deladenus siricidicola* N.SP. (FÊMEAS E MACHOS MICETÓFAGOS E FÊMEAS INFETIVAS).
SEGUNDO BEDDING (1968). SIMPLIFICADO.

	Fêmeas micetófagos paratipos (n = 50)				Machos micetófagos paratipos (n = 50)				Fêmeas infetivas paratipos (n = 50)		
	Holotipo	Média	Erro padrão	Limites	Allotipo	Média	Erro padrão	Limites	Média	Erro padrão	Limites
L (mm)	1,94	1,91	0,039	1,5-2,71	1,48	1,49	0,021	1,15-1,92	1,22	0,027	0,8-1,6
a	53,9	50,9	0,97	33-69,1	59,2	53,4	0,99	43,2-77,5	61,2	1,41	44-109,1
b	19,6	19	0,39	15,2-26,6	16,6	15,7	0,24	12,1-22,4	10,9	0,13	9,3-13,7
c	45,1	44,6	0,24	32,6-58,9	34,4	31,6	0,33	26,1-37,0	35,1	0,53	27-43,8
V	95,2	94,8	0,087	93,2-96,2	-	-	-	-	94,1	0,059	92,8-95
G1 ou T	89,8	83,3	1,06	60,7-92,2	85,3	84	0,56	76,3-91,1	36,7	0,78	27,6-52
Comprimento do estilete em μ a	10	10	-	10-11	10	10	-	10-11	21	0,23	19-25

L = comprimento do corpo do nematóide em mm

a = comprimento do corpo dividido pela largura maior do corpo

b = comprimento do corpo dividido pelo comprimento do esôfago

c = comprimento do corpo dividido pelo comprimento da cauda

V = distância do lábio até a vulva, dividida pelo comprimento do corpo e multiplicada por 100

G1 = comprimento da gônada anterior, dividido pelo comprimento do corpo e multiplicado por 100

n = número de nematóides utilizados na análise

mente dentro dos ovários e trompas. Raramente os ovos não contém juvenis, quando isto acontece, eles são pequenos e abortivos. Nos hospedeiros machos os nematóides migram da hemocele para os testículos que podem conter milhares de nematóides juvenis durante a pupação. Neste estágio os testículos são muito maior do que no inseto adulto e geralmente fusiformes. A presença dos nematóides faz eles permanecer assim durante a vida toda. Machos infetados copulam normalmente e transmitem espermatozóides viáveis, mas nematóides juvenis não são transmitidos como descrito acima (BEDDING, 1972).

2.2.6 DESLOCAMENTO DENTRO DA MADEIRA

A literatura sobre esse aspeto do comportamento de *D. siricidicola* é escassa. Na Nova Zelândia iniciaram-se alguns experimentos para determinar a migração de *D. siricidicola* dentro da madeira a partir do orifício causado pelo ovipositor de *S. noctilio*. Cortou-se fatias finas de 50 - 100 µm de espessura, colorindo-se as mesmas. Os nematóides somente puderam ser vistos quando se movimentavam e a distância para o furo não pôde ser determinado. Somente foi possível observar os nematóides dentro dos traqueóides, mas assumiu-se que *D. siricidicola* é capaz de fazer movimentos horizontais, verticais e radiais, pois ele foi achado em profundidades diferentes da madeira. O problema para localizar a posição exata de *D. siricidicola* nos diferentes componentes da madeira é que os preparos de madeira para microscopia têm que ser relativamente grossos para que o nematóide não saia ou seja deslocado pela faca na hora da corte da madeira. Também, somente foi possível observar nematóides vivos e em movimento (ZONDAG, 1966).

ZONDAG (1971) detectou *D. siricidicola* numa distância de 152,4 cm do orifício de aplicação, dentro de um espaço de tempo não definido. Tendo observado também, que não foi possível extrair *D. siricidicola* de toletes de onde emergiu *S. noctilio* parasitado, mesmo sendo presentes outras espécies de nematóides comuns em madeira morta. Por outro lado foi possível extrair *D. siricidicola* de toletes de onde *Sirex* não havia emergido.

BEDDING (1972) verificou que, no caso da aplicação natural, a migração de *D. siricidicola* é pequena dentro de madeira viva ou muito úmida e somente começa a aumentar, quando a madeira tem uma umidade menor do que 50 % (baseada no peso seco à estufa). Após a madeira secar o suficiente e o fungo se espalhar, os nematóides podem ser achados onde tem

fungo em crescimento, isto é, dentro dos traqueóides, entre a madeira e a casca, dentro das galerias de *S. noctilio* e também nos canais resiníferos.

Para o estabelecimento eficaz do nematóide, no caso da inoculação artificial, BEDDING & AKHURST (1974) recomendam um teor de umidade da madeira que varia entre o de árvore recém morta e 50 % (baseada no peso seco à estufa).

Segundo BEDDING & AKHURST (1978) *D. siricidicola* é altamente específico em relação ao fungo simbiótico, ele somente se reproduz quando se alimenta de *A. areolatum*. Já em relação ao inseto hospedeiro ou a espécie de árvore habitada ele é menos específico. Na Europa ele foi encontrada em várias espécies dos gêneros *Larix*, *Picea* e *Pinus*.

2.3 *Amylostereum areolatum* (FRIES) BOIDIN

O fungo *A. areolatum* (Fries) Boidin (Thelophoraceae) é um basidiomiceto e pode ser considerado como um destruidor de madeira de baixa patogenicidade. Sobre condições naturais ele não produz corpos de frutificação. O único meio conhecido para sua disseminação é através de *S. noctilio* com qual ele vive em mutualismo, uma forma especial de simbiose onde ambas as partes têm vantagens sem sofrer danos. *S. noctilio* por sua parte depende do fungo como alimento. A larva fêmea de siricídeos possui órgãos especiais, chamados órgãos hipopleurais, onde ela estoca micélio e esporos do fungo. A fêmea adulta tem um par de micângias que é situado perto do ovipositor. Quando um ovo passa, ele é inoculado com o fungo e assim ele é transmitido para árvores novas na hora da oviposição (GILMOUR, 1965). Neste momento o fungo se encontra num estado vegetativo ativo, produzindo artrósporos (MORGAN, 1968).

Sendo um parasita fraco, *A. areolatum* precisa de um condicionamento da árvore para poder matá-la. Junto com o fungo *S. noctilio* injeta um muco fitotóxico que executa este papel (COUTTS, 1969b). Se a árvore não consegue parar o ataque por fluxo extenso de resina, ou por isolamento da madeira atacada com barreiras de polifenóis, o fungo começa a crescer (MADDEN, 1968). *A. areolatum* se propaga melhor com um teor de umidade da madeira menor do que 70 %. No sentido longitudinal ele cresce dentro dos traqueóides, no sentido radial dentro dos raios medulares . Através das pontuações dos traqueóides ou orifícios muito finos o fungo também

consegue crescer no sentido tangencial, mas com velocidade muito baixa (COUTTS & DOLEZAL, 1965).

No começo do ataque por *A. areolatum* ocorre apenas um secamento local no alburno, mas depois de colonizar a madeira, as zonas atacadas se encontram e impedem o fluxo da seiva para a copa, provocando a morte da árvore (COUTTS, 1969a, 1969b).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA COLETA

O experimento foi instalado em março de 1993 e as árvores utilizadas para a pesquisa foram procedentes da fazenda São Carlos, localizada no município de Lages-SC, distrito Bocaina do Sul, de propriedade da Indústria & Comércio de Madeiras Battistella Ltda. (Figura 2). A área total da fazenda é de 449,80 ha, dos quais 411,3 ha são reflorestados com *Pinus taeda* L..

As características ambientais e a localização da região são as seguintes:

Altitude: 937 m

Temperatura média anual: 15,7°C

Temperatura média do mês mais frio: 10,9°C

Temperatura média do mês mais quente: 20,3°C

Temperatura mínima absoluta: 7,4°C

Geadas / ano, extremos: 2 e 29

Média anual de geadas: 15,4

Precipitação: 1481 mm

Potencial anual de evapotranspiração: 759 mm

Latitude: 27°47'00"

Longitude: 49°47'50"

As árvores de *P. taeda* foram obtidas nos talhões 4, 5, 6 e 7 (Figura 3), cujo plantio foi efetuado em 1972, com espaçamento inicial de 2 x 2,5 m (2000 plantas/ha). Foram realizados desbastes em 1982, em 1987 e em 1992 com 36%, 25% e 43,4% de intensidade respectivamente. Podas não foram executadas. As características dendrométricas dos talhões, segundo o inventário efetuado pela empresa em 1992, são apresentadas na Tabela 2.

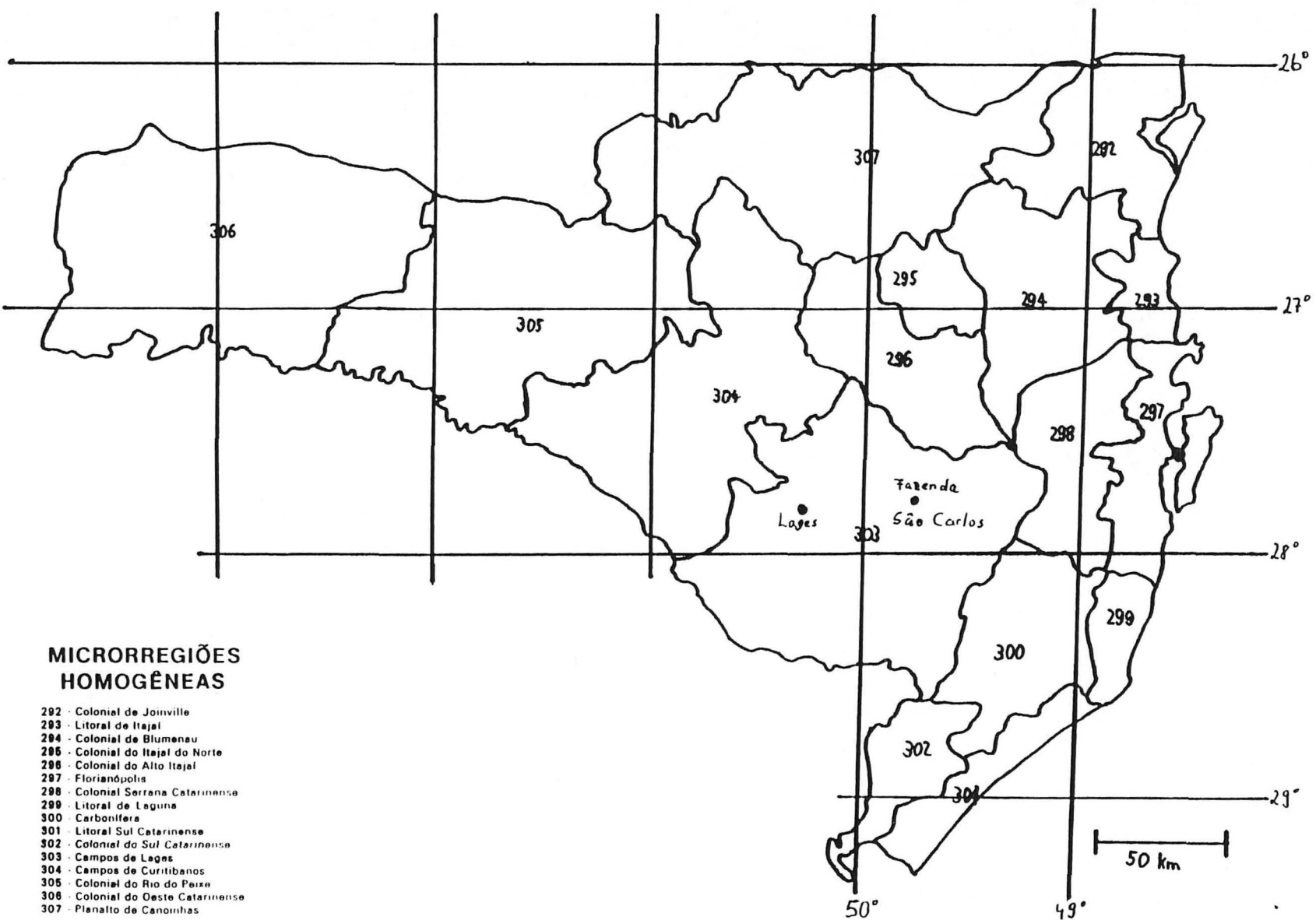


FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA. FAZENDA SÃO CARLOS, MUNICÍPIO LAGES-SC. (FONTE: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1986)

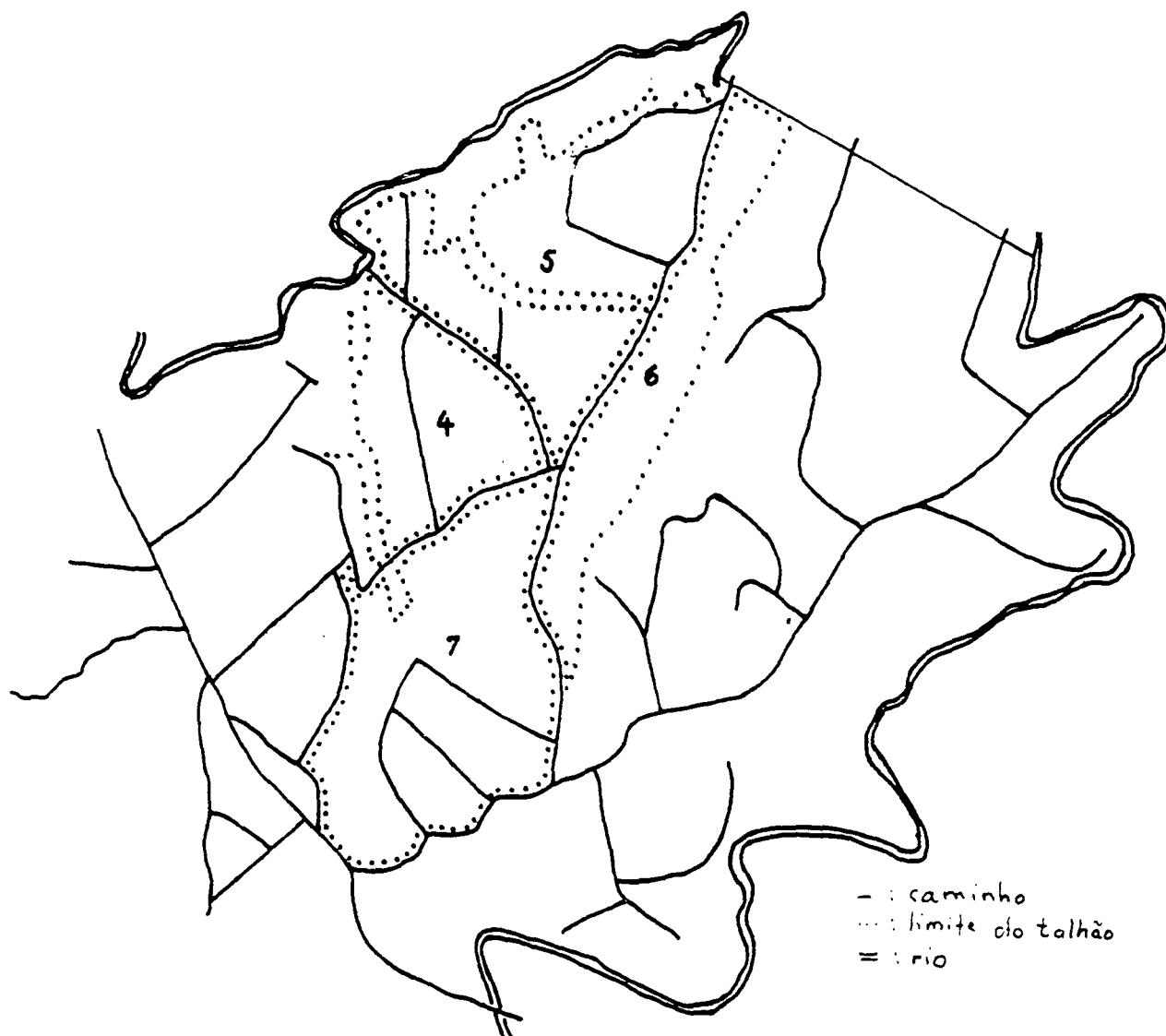


FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DOS TALHÕES DA PESQUISA NA FAZENDA SÃO CARLOS. MUNICÍPIO DE LAGES-SC. (FONTE: LEVANTAMENTO AÉRO-FOTOGRAF MÉTRICO DA IND. COM. MADS. BATTISTELLA LTDA. 1985.)

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS DOS POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* UTILIZADA PARA A COLETA DAS ÁRVORES PARA A EXECUÇÃO DA PESQUISA. LAGES-SC. 1992

Nº Talhão	Diâmetro (cm)	Altura (m)	Nº de árvores/ha	Área basal (m ²)	Vol./ha (m ³)	Incremento (m ³ /ha/ano)
04	29,16	25,50	975	65,08	763,39	38,16
05	28,13	27,00	825	51,24	636,47	31,82
06	28,30	25,20	875	55,01	637,68	31,88
07	31,16	25,87	700	53,35	634,91	31,74

3.2 DELINEAMENTO DOS EXPERIMENTOS

3.2.1 SELEÇÃO DE TOLETES

Durante 5 meses seguidos, março a julho, foram derrubadas uma vez por mês (30/03/93; 26/04/93; 26/05/93; 24/06/93 e 22/07/93) árvores atacadas pela vespa-da-madeira nos talhões anteriormente mencionados.

Cortou-se cada vez toletes de 1 metro de comprimento e de 3 classes de diâmetro:

- D 1: 7,5 - 12,4 cm

- D 2: 12,5 - 17,4 cm

- D 3: 17,5 - 22,4 cm

Em seguida os toletes foram transportados para o Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná em Curitiba-PR.

Para cada tolete determinou-se o teor de umidade relativa ao peso seco em estufa com duas amostras em forma de discos de 2 cm de espessura nos dois extremos. As amostras foram pesadas logo após serem traçados, secas em estufa a 100°C até alcançar o peso constante. Calculou-se a umidade relativa com a seguinte formula (WOOD, 1955):

$$(\text{Peso úmido} - \text{Peso seco}) \times 100 / \text{Peso seco}$$

e finalmente calculou-se a média das duas amostras.

Efetuuou-se também um teste para verificar se a madeira estava infestada com *D. siricidicola* pela dispersão natural. Segundo BEDDING (1992) e HAUGEN & UNDERDOWN (1991) nematóides podem ser extraídos da madeira deixando-se as amostras submersas em água por 24 horas. Uma amostra de madeira em forma de um disco, retirada de um dos extremos de cada tolete, foi colocada num recipiente com água de torneira (uma quantidade que quase cobria o disco). Após 24 horas retirou-se o disco e a água foi colocada num copo de plástico de 200 ml de

volume. Após algumas horas de repouso, para que os nematóides se precipitassem decantou-se a solução até obter um volume de cerca de 20 ml e a examinou com ajuda de uma placa de Petri sob um microscópio estereoscópico marca Olympus Micronal para determinar se o *D. siricidicola* estava presente. Em caso positivo o tolete não era empregado no experimento.

Escolheu-se 4 toletes (= 4 repetições), de cada classe de diâmetro, para cada parte do experimento.

3.2.2 APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES

Cada tolete foi inoculado com uma solução gelatinosa contendo os nematóides *D. siricidicola*, em um só local, à cerca de 15 centímetros de distância de uma das pontas. O preparo do inóculo e a inoculação foram efetuadas seguindo a metodologia recomendada por BEDDING & AKHURST (1974) e pela EMBRAPA/CNPFlorestas (199_). Com um martelo aplicador especial (Figura 4) fez-se um orifício de cerca de 1 centímetro de profundidade e cerca de 0,5 centímetros de diâmetro. Procurou-se fazer este orifício reto para que os traqueóides fossem cortados perfeitamente para facilitar a entrada de *D. siricidicola* nos mesmos. Com auxílio de uma seringa foram aplicados em cada orifício cerca de 2 mililitros de gelatina, que contém aproximadamente 1300 nematóides. Após a aplicação fez-se uma leve pressão com o dedo indicador para garantir o contato da solução de gelatina com a parede do orifício. O inóculo de nematóides foi fornecido pela CNPFlorestas/EMBRAPA, Colombo-PR, preparado segundo a metodologia de BEDDING & AKHURST (1974).

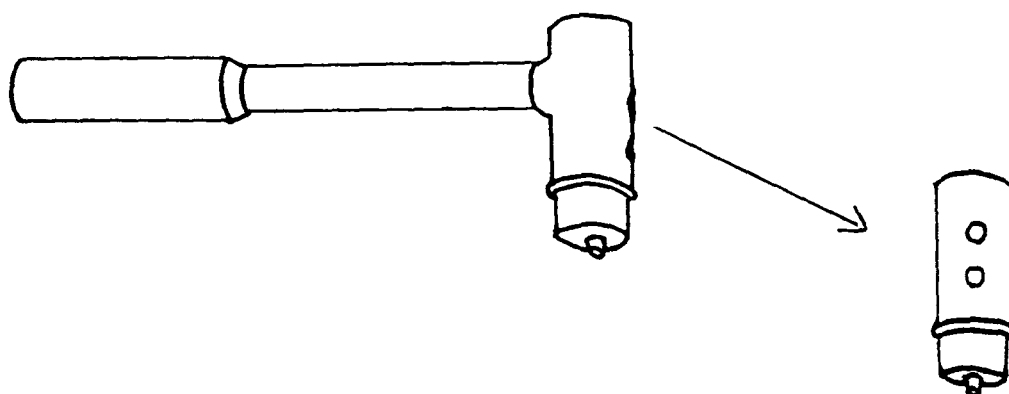


FIGURA 4 - MARTELO ESPECIAL USADO PARA A INOCULAÇÃO DE *Deladenus siricidicola*. CURITIBA-PR. 1993.

3.3 DETERMINAÇÃO DA MIGRAÇÃO DE *Deladenus siricidicola* DENTRO DA MADEIRA DE *Pinus taeda*

Num teste preliminar realizado em laboratório em 1992, com toletes de diferentes diâmetros, foi determinada a velocidade de migração aproximada de *D. siricidicola* (Tabela 3). Avaliou-se neste caso toletes de 1 metro de comprimento por completo.

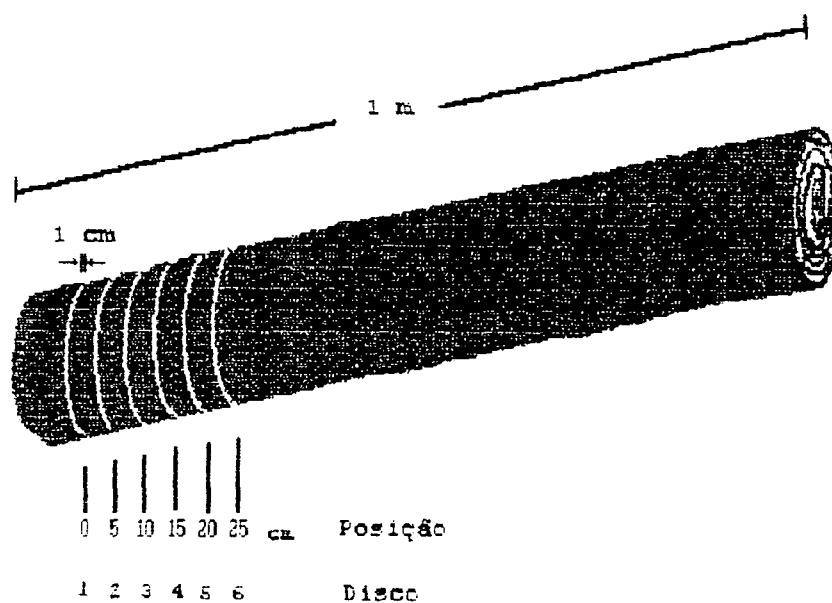
TABELA 3 - DESLOCAMENTO MÁXIMO (cm) DE *Deladenus siricidicola* DENTRO DE TOLETES DE MADEIRA DE *Pinus taeda* DE 3 DIÂMETROS (9, 12, 15 cm). CURITIBA-PR. 1992.

Período de avaliação (dias)	Diâmetro do tolete (cm)		
	9	12	15
	Deslocamento máximo (cm)		
5	8,55	5,75	10,20
12	16,10	14,60	15,20
20	35,45	16,95	21,35

Baseando-se nesses resultados decidiu-se dividir o experimento em duas partes, avaliando a metade dos toletes após duas semanas (Experimento I) e a outra metade após três semanas (Experimento II). O número de amostras foi determinado pelo volume de amostras que poderia ser analisado nesse intervalo de tempo.

3.3.1 EXPERIMENTO I: MIGRAÇÃO LONGITUDINAL EM 2 SEMANAS

Após 2 semanas da inoculação traçou-se com auxílio de uma serra-fita 6 discos com cerca de 1 centímetro de espessura a cada 5 centímetros, começando no local da inoculação (Figura 5). Empregou-se 4 toletes (= 4 repetições) de cada classe de diâmetro.

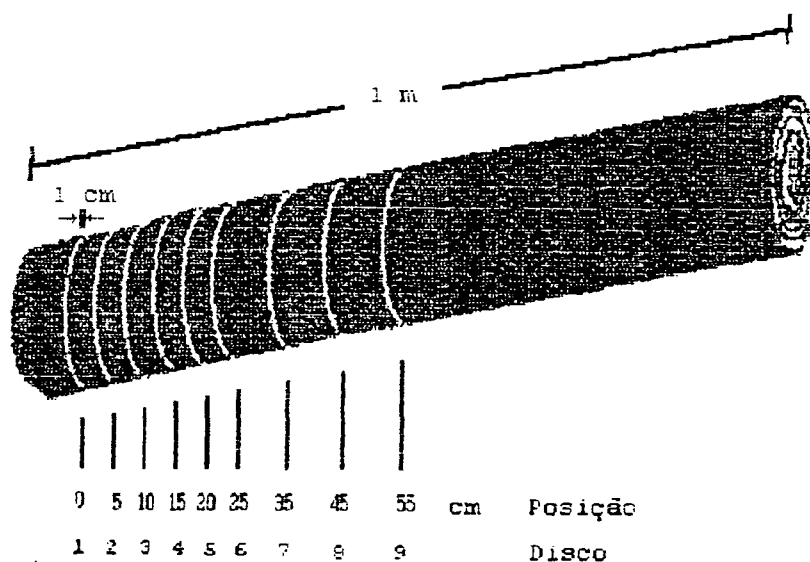


0 = Local da inoculação

FIGURA 5 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS DISCOS APÓS 2 SEMANAS

3.3.2 EXPERIMENTO II: MIGRAÇÃO LONGITUDINAL EM 3 SEMANAS

Após 3 semanas cortou-se 6 discos de aproximadamente 1 cm de espessura a cada 5 cm e mais 3 discos a 10 cm de distância (Figura 6). Traçou-se 4 toletes (= 4 repetições) de cada classe de diâmetro.



0 = Local da inoculação

FIGURA 6 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS DISCOS APÓS 3 SEMANAS.

Contou-se o número de galerias da vespa-da-madeira em cada disco, para verificar posteriormente se haveria ou não uma correlação entre o número de nematóides e o número de galerias devido a uma concorrência alimentar entre *D. siricidicola* e *S. noctilio*.

3.3.2.1 Contagem dos nematóides

Os discos cortados foram colocados separadamente em recipientes com água da torneira por cerca de 24 horas. Posteriormente foram retirados os discos e submetidos a lavagem com água para retirar nematóides presos na madeira. Em seguida transferiu-se a solução para copos de plástico de 200 ml de volume marcados com o número da amostra, limpando-se o fundo do recipiente com um jato de água para garantir a retirada de todos os nematóides. Procurou-se obter um volume de 50 ml de solução, completando-se ou decantando-se a solução obtida.

Essa solução foi colocada num Erlenmeyer de 100 ml, limpando-se também o fundo do copo de plástico e homogeneizado por aproximadamente 1 minuto por agitação. Com ajuda de uma pipeta transferiu-se 3 amostras de 0,5 ml da solução para 3 placas de Petri. Anteriormente, as placas foram marcadas com uma grade para facilitar a contagem dos nematóides. Contou-se todos os nematóides de cada placa sob o microscópio estereoscópico marca Olympus Micronal (aumento 40 x), calculou-se a média das 3 amostras e multiplicou-se a média por 100 para a obtenção do número total de nematóides por disco. Determinou-se o volume de cada disco por imersão e calculou-se o número de nematóides para um volume uniforme de 100 cm³ de madeira.

Dessa maneira foram avaliadas 360 amostras (5 meses x 3 classes de diâmetro x 4 repetições x 6 discos) no Experimento I e 540 amostras (5 meses x 3 classes de diâmetro x 4 repetições x 9 discos) no Experimento II o que resulta num total de 900 amostras em 5 meses.

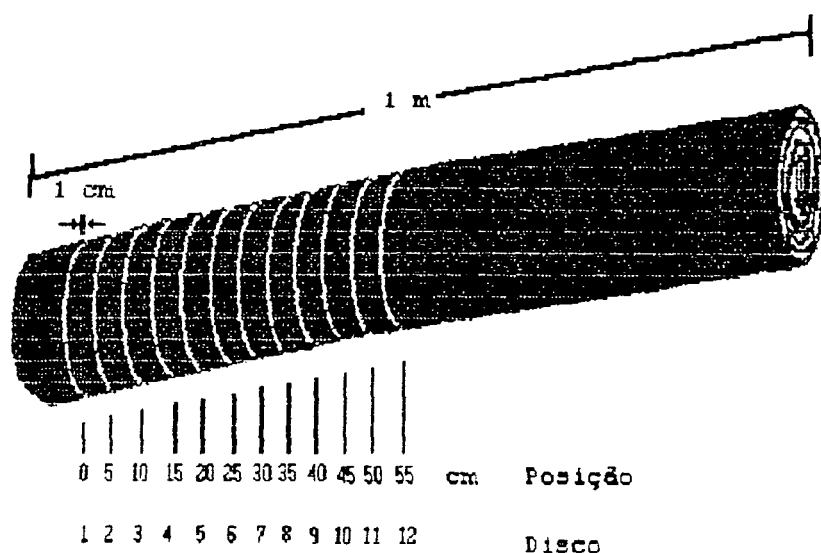
3.3.2.2 Análise dos dados

Realizou-se uma análise de variância multifatorial para os Experimentos I e II, verificando a influência dos fatores mês, diâmetro e posição do disco no tolete, na variável número de nematóides por 100 cm³ de madeira. Para determinar as médias diferentes empregou-se o teste múltiplo Ryan-Einot-Gabriel Welsch. Além disso determinou-se a correlação entre o número de galerias e número de nematóides e também, umidade do tolete e número de nematóides.

3.3.3 EXPERIMENTO III : DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Deladenus siricidicola* DENTRO DA MADEIRA DE *Pinus taeda*

Nesta parte do experimento procurou-se determinar a distribuição espacial de *D. siricidicola* dentro da madeira, para saber se havia alguma preferência por certas regiões. Num teste preliminar foi verificado o funcionamento do método aplicado.

Fez-se a inoculação como descrito no item 3.2.2., usando-se 4 toletes de diâmetro de 15 cm, em 3 meses seguidos (maio, junho e julho). Após 2 meses cortou-se 12 discos de cerca de 1 cm de espessura (1 a cada 5 cm) começando no local da inoculação (Figura 7).



0 = Local inoculação

FIGURA 7 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS DISCOS DO EXPERIMENTO III.

Logo em seguida marcou-se 9 cubos de 1,5 x 1,5 cm seguindo o esquema apresentado na Figura 8 e cortou os mesmos.

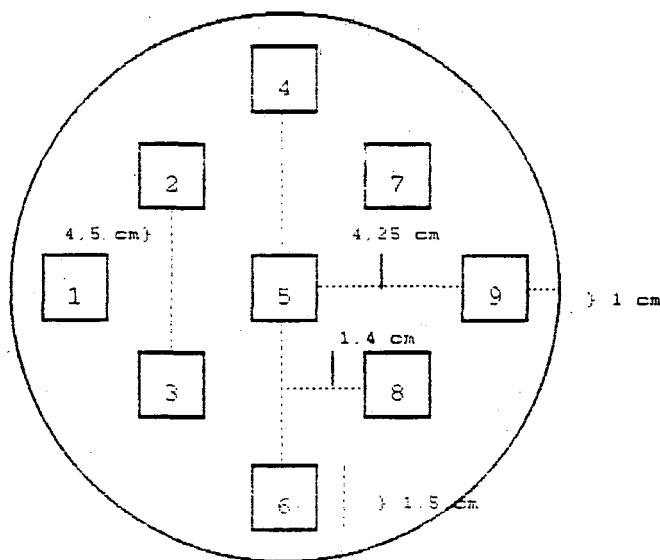


FIGURA 8 - ESQUEMA DO TRAÇADO DOS CUBOS. DIÂMETRO DO DISCO: 15 cm.
LOCAL DA INOCULAÇÃO: ACIMA DO CUBO Nº 4 DO PRIMEIRO DISCO.

3.3.3.1 Contagem dos nematóides

Os cubos foram colocados por amostra em copos de plástico, com capacidade de 200 ml, contendo cerca de 20 ml de água de torneira e retirados após 24 horas. Os copos eram marcados com o número da amostra. Sendo pequeno o volume de água completou-se a solução dentro de um Erlenmeyer de 100 ml até alcançar 25 ml. O procedimento foi o mesmo descrito no item 3.3.2.1., somente alterando-se as quantidades de líquido. Do volume, 25 ml, transferiu-se 3 amostras de 1 ml para placas de Petri e fez-se as contagens. Calculou-se a média das 3 amostras e multiplicou-se por 25 para obter o número total de nematóides por cubo. Determinou-se também, o volume dos cubos por imersão e transformou-se o número de nematóides por cubo no número de nematóides por 1 cm³ de volume de madeira.

3.3.3.2 Análise dos dados

Para a análise dos dados empregou-se a análise de variância multifatorial. As médias diferentes determinou-se pelo teste F múltiplo de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch. Analisou-se separadamente os resultados de cada mês

3.4 USO DE RADIOFÓSFORO PARA LOCALIZAR *Deladenus siricidicola* DENTRO DA MADEIRA DE *Pinus taeda*

Antes de definir a metodologia descrita anteriormente tentou-se em junho de 1992, detectar o deslocamento de *D. siricidicola* usando o radiofósforo. O procedimento utilizado foi baseado na metodologia descrita por NIEFER (1993).

Uma dose de 20 ml de *D. siricidicola* contendo aproximadamente 1 milhão de nematóides foi tratada com 1 ml de $\text{Na}_2\text{H}^{32}\text{PO}_4$ (fosfato de sódio). A atividade inicial do radiofósforo era de 370,0 MBq e a meia vida de 14 dias.

Em seguida os nematóides foram aplicados em toletes de *P. taeda* atacados pela vespa-da-madeira, provenientes de Lages-SC, seguindo-se a metodologia recomendada pela EMBRAPA/CNPFlorestas (199_). Após 14 dias os toletes inoculados foram laminados em um torno, na empresa MODO BATTISTELLA REFLORESTAMENTO S/A em Rio Negrinho-SC.

Das lâminas de 1 mm de espessura retirou-se amostras de 10 x 15 cm que foram tratadas da seguinte forma (WIENDL, 1992): as amostras foram levadas a uma câmara escura, colocadas sobre uma tábua e cobertas com filme de raio X. Sobrepos-se outra tábua e em seguida prendeu-se o conjunto com um barbante. Logo após o material foi embrulhado em papel alumínio e guardado em sacos plástico pretos bem fechados para impedir a entrada de luz. Finalmente, foram postos pesos em cima das tábuas.

Após 14 dias o filme foi revelado na seção de raios X, do Hospital Veterinário do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Nas chapas reveladas foi possível observar claramente as manchas e listrinhas causadas pela radiação emitida pelo nematóide e assim pode-se afirmar que a princípio, a metodologia é efetiva para detectar o nematóide no interior da madeira (Figura 9).

Entretanto, vários problemas impediram que o método fosse utilizado neste trabalho, como por exemplo: os toletes são muito secos devido ao ataque de *S. noctilio* e as lâminas saem quebradas e com falhas do torno, dificultando a determinação da posição original das lâminas nos toletes. Além disso o radiofósforo é importado da Inglaterra o que é muito demorado e oneroso.



FIGURA 9 - FOTOCÓPIA DE UMA FOTO RAIOS X, MOSTRANDO AS MARCAS CAUSADAS PELO MOVIMENTO DO NEMATÓIDE RADIOATIVO DENTRO DA MADEIRA. CURITIBA. 1992.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EXPERIMENTO 1: AVALIAÇÃO DO DESLOCAMENTO LONGITUDINAL DE *Deladenus siricidicola* EM 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO.

Os resultados da análise de variância multifatorial do Experimento 1 são apresentados na Tabela 4. Pode-se observar que o modelo usado (numero de nematoides / 100 cm³ de madeira como variável dependente e mês da inoculação, posição no tolete e classe de diâmetro do tolete como fatores) foi significativo. Tanto o mês da inoculação como o diâmetro do tolete influenciaram no numero de nematoides. A posição da amostra no tolete não foi significativo estatisticamente, a 5% de probabilidade.

O valor de R² (coeficiente de correlação múltipla ao quadrado) foi baixo ($\leq 0,5$), significando que a componente sistematica do modelo não foi tão importante e que a maior parte da variação foi causado pela componente estocástica (erro). Supõe-se que com estes variáveis o modelo foi pobre.

TABELA 4 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* /100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* NOS MESES MARÇO A JULHO EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES NO TOLETE E 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

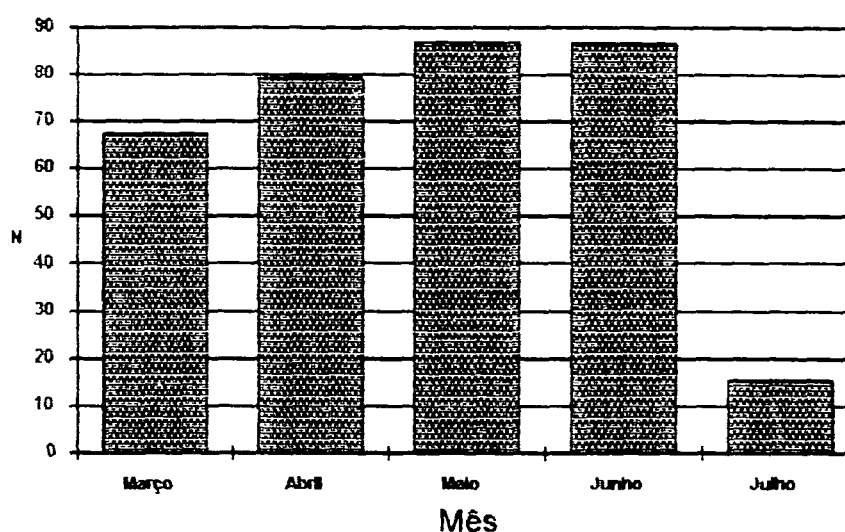
Fonte de Variação	R ²	Grau Liberdade	Valor F	Probabilidade > F 5%
Modelo	0,113576	11	4,05	0,0001
Mês		4	5,30	0,0004
Posição		5	2,21	0,0532
Diâmetro		2	6,18	0,0023

Na Tabela 5 e Figura 10 são apresentados os resultados do teste de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch, comparando o número médio de nematóides por mês. Notou-se que nos meses de março a junho não ocorreu diferença estatística significativa. Somente em julho o número de nematóides foi claramente inferior do que nos outros meses.

TABELA 5 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA OS MESES MARÇO A JULHO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

Mês	Número médio de nematóides /100 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
Maio	86,76	a
Junho	86,40	a
Abril	79,26	a
Março	67,53	a
Julho	15,33	b

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.



N = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira

FIGURA 10 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* NOS MESES MARÇO A JULHO, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

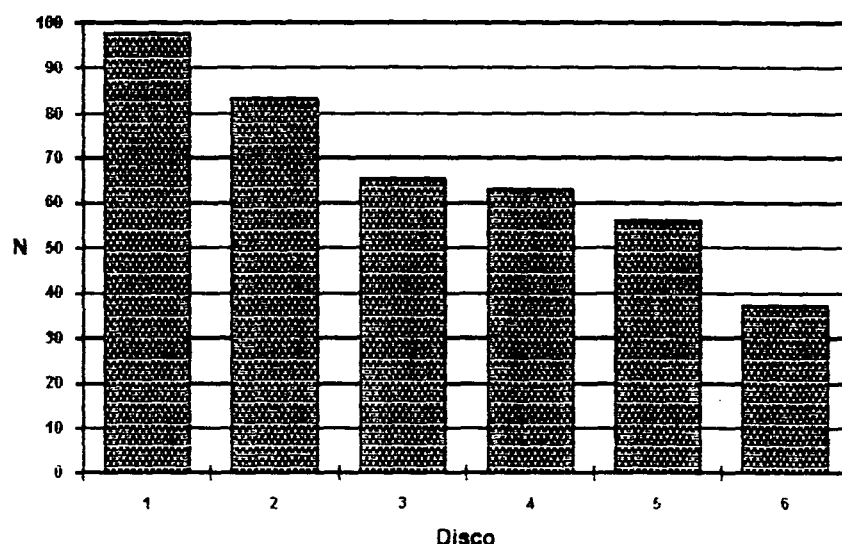
Na Tabela 6 são apresentados os resultados do teste de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch, comparando o número médio de nematóides em 6 posições diferentes no tolete. Ao contrário dos resultados da análise de variância, o teste indica uma diferença significativa entre as posições 1 e 6. O número de nematóides na posição 1 foi muito mais alto do que na posição 6, o que foi esperado, pois aplicou-se os nematóides nesta posição.

TABELA 6 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA CADA DAS 6 POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição do disco no tolete	Número médio de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
1	97,58	a
2	83,38	a b
3	65,45	a b
4	62,97	a b
5	55,90	a b
6	37,07	b

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.

Plotando-se os valores do número médio de nematóides nas diferentes posições (Tabela 6) obteve-se a Figura 11, onde o número de nematóides decresce do ponto da aplicação, disco 1, até a amostra mais distante, disco 6. Isto é, com o aumento da distância da amostra ao local da inoculação diminuiu o número de nematóides.



N = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira

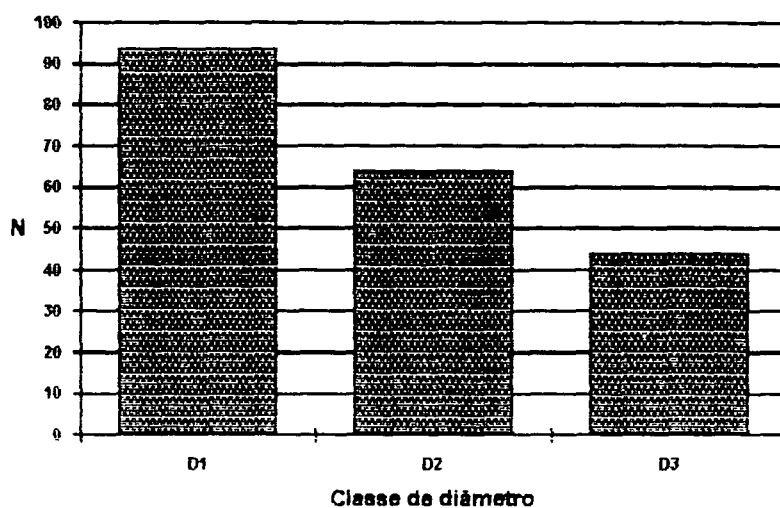
FIGURA 11 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA CADA DAS 6 POSIÇÕES NO TOLETE, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

Os resultados em relação à classe de diâmetro pelo teste de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch são apresentados na Tabela 7 e Figura 12. Na classe de diâmetro D1 o número de nematóides foi superior ao das classes D2 e D3, tendo mostrado uma diferença estatisticamente significativa. Na classe de diâmetro 2 observou-se o menor número de nematóides, não apresentando diferença estatística da classe D3..

TABELA 7 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

Classe de diâmetro	Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
D1 (7,5-12,4 cm)	93,53	a
D3 (17,5-22,4 cm)	63,92	b
D2 (12,5-17,4 cm)	43,72	b

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.



N = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira

FIGURA 12 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

4.1.1 CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE NEMATÓIDES 2 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO

Os dados para o cálculo da correlação entre número de nematóides / 100 cm³ de madeira e o teor de umidade da madeira foram calculados separadamente por mês, classe de diâmetro e posição da amostra no tolete. A correlação ρ é considerada alta quando o valor é $> |0,7|$, moderada quando $|0,5| \leq \rho \leq |0,7|$ e baixa quando $\rho < |0,5|$. Se ρ é positivo, trata-se da correlação perfeita direta, isto é, o número de nematóides aumenta junto com o teor de umidade. Se ρ é negativo, existe uma correlação perfeita inversa, isto é, o número de nematóides diminui com o aumento do teor de umidade.

4.1.1.1 Inoculação em março

Na inoculação realizada em março, a correlação do número de nematóides com o teor de umidade da madeira na classe de diâmetro D1 foi alta em todas as posições no tolete, mostrando uma tendência de diminuir com o aumento da distância do local da inoculação. A correlação foi perfeita inversa, indicando que há mais nematóides com menor teor de umidade da madeira. Nas classes de diâmetro D2 e D3 a correlação foi baixa em todas as amostras (Figura 13).

Na Tabela 8 são apresentados os dados para o cálculo da correlação. Nota-se que existia uma grande variação do teor de umidade e muitas amostras com ausência de nematóides nas classes de diâmetro D2 e D3, o que provavelmente, tenha sido a causa da correlação perfeita inversa baixa. Na classe de diâmetro D1, o teor de umidade variou só entre 36 e 43 %, mesmo assim foi constatada correlação perfeita inversa alta. Pode-se questionar, se o teor de umidade foi realmente o fator responsável.

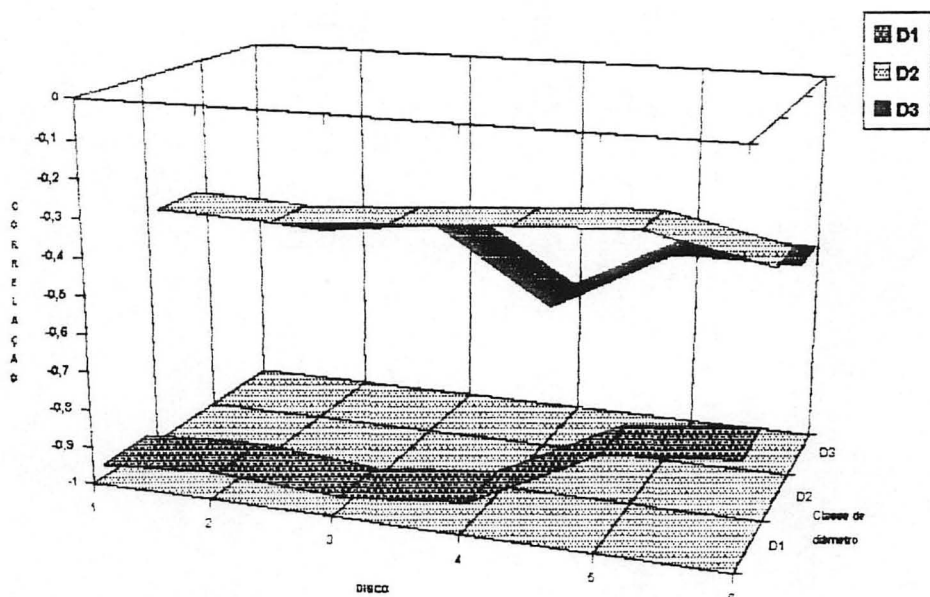


FIGURA 13 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 8 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	413	36	86	61	0	43
1	427	36	0	40	0	57
1	19	41	361	50	181	42
1	37	43	0	104	0	103
2	167	36	121	61	0	43
2	233	36	0	40	60	57
2	0	41	271	50	333	42
2	0	43	0	104	7	103
3	107	36	131	61	0	43
3	95	36	0	40	15	57
3	0	41	144	50	169	42
3	0	43	0	104	9	103
4	133	36	0	61	34	43
4	89	36	0	40	0	57
4	0	41	41	50	105	42
4	0	43	0	104	0	103
5	48	36	127	61	0	43
5	462	36	0	40	0	57
5	0	41	123	50	156	42
5	0	43	0	104	0	103
6	49	36	37	61	0	43
6	198	36	0	40	0	57
6	0	41	83	50	61	42
6	0	43	0	104	0	103

4.1.1.2 Inoculação em abril

A correlação entre o número de nematóides e teor da umidade na madeira (Figura 14) mostrou uma grande variação nas classes de diâmetro D2 e D3, não sendo possível de determinar uma tendência. Na classe D2 a correlação foi perfeita direta e alta até a posição 5, passando a perfeita inversa e baixa na posição 6. Na classe de diâmetro D3 a correlação perfeita inversa foi alta, caiu repentinamente na posição 4 e subiu de novo nas posições 5 e 6. Na classe de diâmetro D1 observou-se uma correlação perfeita inversa, variando entre baixa e alta.

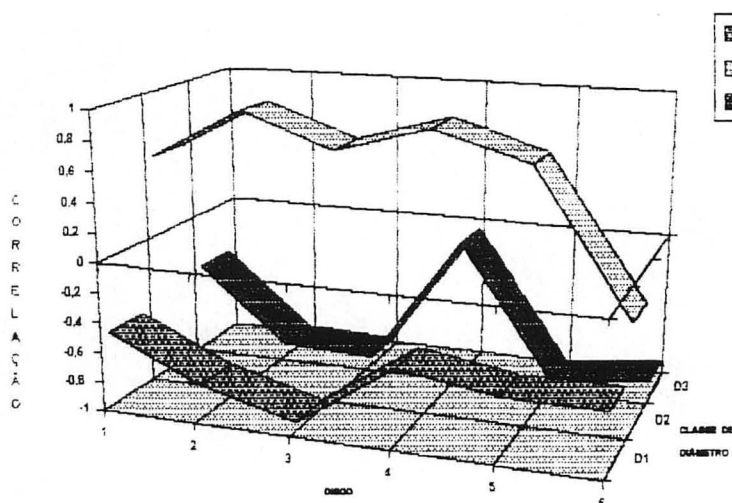


FIGURA 14 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

Os dados da Tabela 9 mostram que o teor de umidade na classe de diâmetro D3 variou somente entre 41 e 44 %, o que diminui a possibilidade de haver uma correlação tão alta num intervalo tão pequeno.

TABELA 9 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).
3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS
TOLETES. INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	40	48	46	55	0	44
1	157	27	63	52	26	43
1	111	35	34	40	0	43
1	229	39	0	45	305	41
2	0	48	69	55	5	44
2	250	27	82	52	0	43
2	63	35	0	40	5	43
2	200	39	0	45	108	41
3	0	48	18	55	0	44
3	286	27	0	52	0	43
3	267	35	0	40	40	43
3	160	39	0	45	129	41
4	0	48	85	55	0	44
4	133	27	29	52	19	43
4	250	35	0	40	581	43
4	232	39	0	45	111	41
5	0	48	73	55	0	44
5	89	27	14	52	19	43
5	127	35	14	40	82	43
5	133	39	0	45	459	41
6	0	48	14	55	20	44
6	89	27	7	52	0	43
6	157	35	22	40	25	43
6	119	39	0	45	111	41

4.1.1.3 Inoculação em maio

No mês de maio ocorreu uma correlação perfeita direta e alta entre o número de nematóides e a umidade da madeira em todas as posições da amostra na classe de diâmetro D2. Na classe de diâmetro D1 a correlação foi perfeita direta e moderada em todas as posições com exceção da Nº 2. Na classe de diâmetro D3 somente houve correlação perfeita inversa baixa (Figura 15).

Os dados da Tabela 10 mostram que novamente a variação do teor de umidade da madeira foi mais baixa (41-48 %) na classe de diâmetro D2, onde houve correlação alta, o que deixa questionar a verossimilhança deste resultado. A existência da correlação perfeita direta e moderada na classe de diâmetro D1 é provável, já que o teor de umidade da madeira teve maior variação (33 - 50 %).

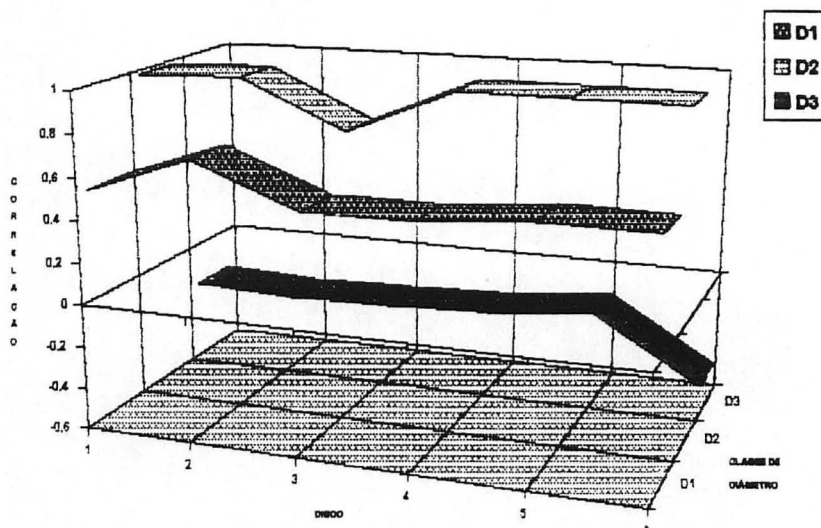


FIGURA 15 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 10 - NUMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	0	44	28	42	9	79
1	167	50	0	42	495	55
1	50	33	111	48	5	47
1	714	49	0	41	0	57
2	0	44	8	42	0	79
2	540	50	0	42	544	55
2	0	33	242	48	7	47
2	194	49	0	41	0	57
3	0	44	33	42	0	79
3	493	50	0	42	292	55
3	0	33	44	48	0	47
3	0	49	0	41	0	57
4	0	44	20	42	6	79
4	278	50	0	42	228	55
4	0	33	509	48	0	47
4	0	49	0	41	0	57
5	0	44	9	42	7	79
5	250	50	0	42	72	55
5	17	33	311	48	0	47
5	44	49	0	41	6	57
6	0	44	0	42	0	79
6	270	50	0	42	53	55
6	14	33	122	48	18	47
6	37	49	0	41	0	57

4.1.1.4 Inoculação em junho

Na classe de diâmetro D1 observa-se a correlação com maiores valores para ρ , variando de perfeita inversa moderada a perfeita inversa alta entre as posições. Na classe de diâmetro D2 a correlação foi perfeita direta e moderada, com exceção na posição 1, onde ela foi perfeita inversa e alta. Na classe de diâmetro D3 a tendência na correlação foi de perfeita inversa moderada para baixa (Figura 16).

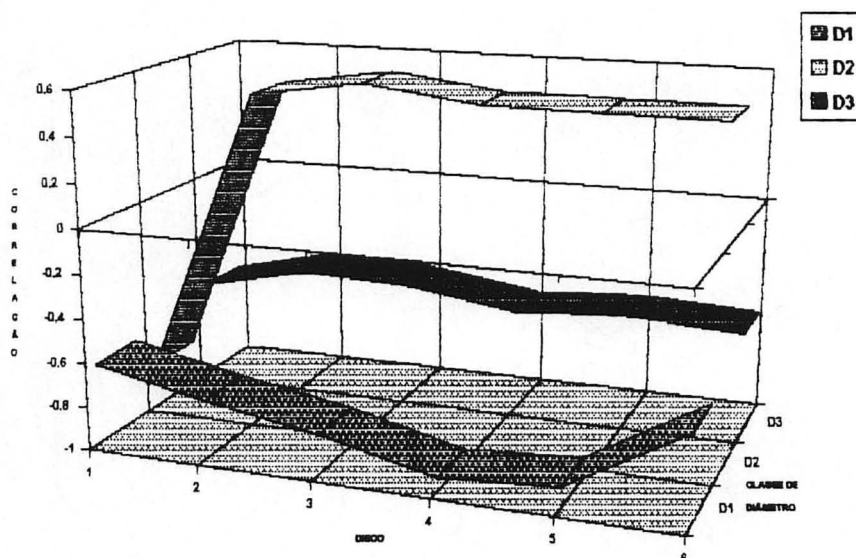


FIGURA 16 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Na Tabela 11 observa-se a grande variação no teor de umidade da madeira (34 - 62 %) para a classe de diâmetro D1. Surpreendentemente ocorreram mais nematóides na madeira com menor teor de umidade, contrariando às citações de BEDDING (1972). A mesma tendência ocorreu na classe de diâmetro D3, porém menos expressiva.

TABELA 11 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).
3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES
NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	22	48	0	39	463	34
1	95	62	7	44	0	74
1	200	34	26	44	174	42
1	205	41	211	35	0	37
2	53	48	35	39	218	34
2	22	62	18	44	16	74
2	244	34	222	44	333	42
2	37	41	21	35	0	37
3	61	48	0	39	137	34
3	20	62	30	44	0	74
3	451	34	92	44	231	42
3	130	41	22	35	0	37
4	89	48	0	39	184	34
4	0	62	0	44	8	74
4	229	34	104	44	77	42
4	104	41	0	35	0	37
5	22	48	0	39	133	34
5	0	62	0	44	0	74
5	262	34	127	44	185	42
5	183	41	0	35	0	37
6	0	48	0	39	311	34
6	0	62	0	44	0	74
6	78	34	80	44	60	42
6	189	41	0	35	0	37

4.1.1.5 Inoculação em julho

Para muitos dados da inoculação do mês de julho, a análise estatística não foi possível, pois os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" na mesma posição da mesma classe de diâmetro foram iguais, isto é foram nulos (Tabela 13).

Observa-se uma correlação perfeita direta moderada na classe de diâmetro D2, indicando que o *D. siricidicola* preferiu madeira mais úmida neste caso (Tabela 12).

TABELA 12 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Valor da correlação entre umidade da madeira (%) e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
	D1	D2	D3
1	*	0,569	-0,207
2	-0,549	0,537	-0,504
3	0,317	0,537	-0,293
4	*	0,561	*
5	*	0,561	*
6	*	*	*

* Análise estatística dos dados não foi possível.

TABELA 13 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%). 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 6 POSIÇÕES DIFERENTES NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	0	32	0	47	14	30
1	0	30	0	33	81	32
1	0	31	197	48	0	34
1	0	26	25	40	21	38
2	0	32	0	47	22	30
2	0	30	0	33	57	32
2	33	31	91	48	0	34
2	33	26	32	40	7	38
3	0	32	0	47	0	30
3	0	30	0	33	22	32
3	125	31	174	48	0	34
3	0	26	0	40	0	38
4	0	32	0	47	0	30
4	0	30	0	33	0	32
4	0	31	83	48	0	34
4	0	26	17	40	0	38
5	0	32	0	47	0	30
5	0	30	0	33	0	32
5	0	31	58	48	0	34
5	0	26	12	40	0	38
6	0	32	0	47	0	30
6	0	30	0	33	0	32
6	0	31	0	48	0	34
6	0	26	0	40	0	38

4.1.2 CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE NEMATÓIDES DUAS SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO

Os dados para o cálculo da correlação entre número de nematóides / 100 cm³ de madeira e número de galerias de *S. noctilio* foram calculados separadamente para cada mês, cada classe de diâmetro e posição da amostra no tolete. A correlação ρ é considerada alta quando o valor é $> |0,7|$, moderada quando $|0,5| \leq \rho \leq |0,7|$ e baixa quando $\rho < |0,5|$. Se ρ é positivo, trata-se da correlação perfeita direta, isto é, o número de nematóides aumenta junto com um número de galerias. Se ρ é negativo, existe uma correlação perfeita inversa, isto é, o número de nematóides diminui com um aumento do número de galerias.

4.1.2.1 Inoculação em março

Na classe de diâmetro D1 a correlação entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio* mostrou-se variável, de perfeita inversa alta a direta perfeita alta. Não foi possível estabelecer nenhum padrão. Nas classes de diâmetro D2 e D3 a correlação foi perfeita direta em todas as amostras, variando de baixa a alta (Figura 17). Significando que o número de nematóides foi maior onde houve mais galerias de *Sirex*. Esperava-se que houvesse menos nematóides, por causa da concorrência alimentar. Obviamente, neste caso houve alimento em abundância e eventualmente a ação destruidora das larvas de *S. noctilio* na madeira facilitou o deslocamento de *D. siricidicola*.

Os dados para o cálculo da correlação são apresentados na Tabela 14. Observa-se que, nas classes de diâmetro D2 e D3, o número de nematóides realmente foi mais alto onde ocorreu maior quantidade de galerias.

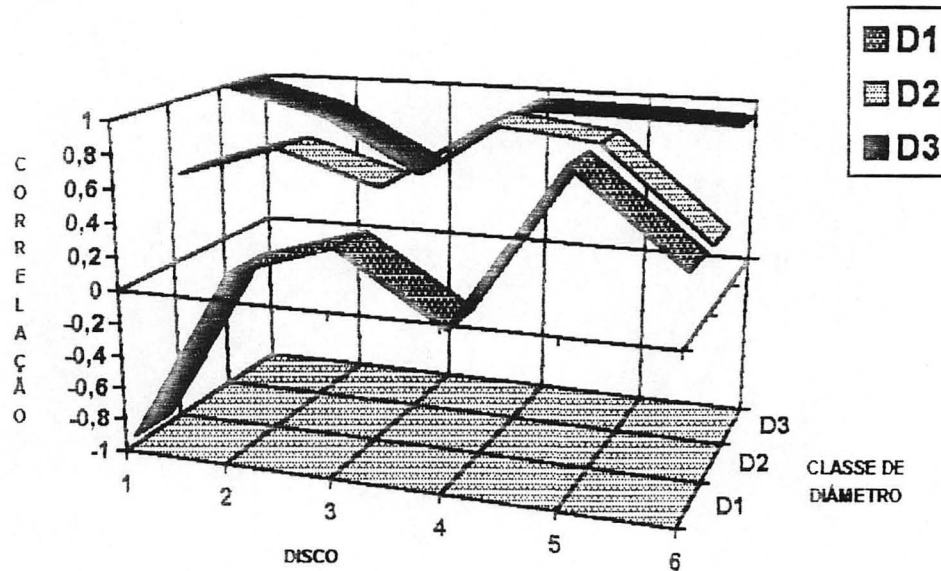


FIGURA 17 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 14 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	413	12	86	20	0	6
1	427	9	0	7	0	5
1	19	3	361	15	181	13
1	37	1	0	2	0	6
2	167	8	121	9	0	10
2	233	5	0	5	60	5
2	0	10	271	8	333	17
2	0	0	0	2	7	3
3	107	8	131	17	0	14
3	95	5	0	10	15	7
3	0	8	144	8	169	14
3	0	2	0	3	9	3
4	133	3	0	4	34	4
4	89	7	0	3	0	4
4	0	7	41	9	105	10
4	0	2	0	2	0	2
5	48	6	127	9	0	4
5	462	8	0	2	0	4
5	0	4	123	10	156	11
5	0	2	0	5	0	1
6	49	7	37	12	0	4
6	198	6	0	3	0	3
6	0	6	83	5	61	6
6	0	1	0	2	0	4

4.1.2.2 Inoculação em abril

Na classe de diâmetro D1 a correlação variou de perfeita direta baixa a perfeita direta alta. Nas classes de diâmetro D2 e D3 os valores oscilaram de perfeita direta a perfeita inversa e de alto a baixo (Figura 18). Não foi possível observar alguma tendência o que foi confirmado pelos dados apresentados na Tabela 15.

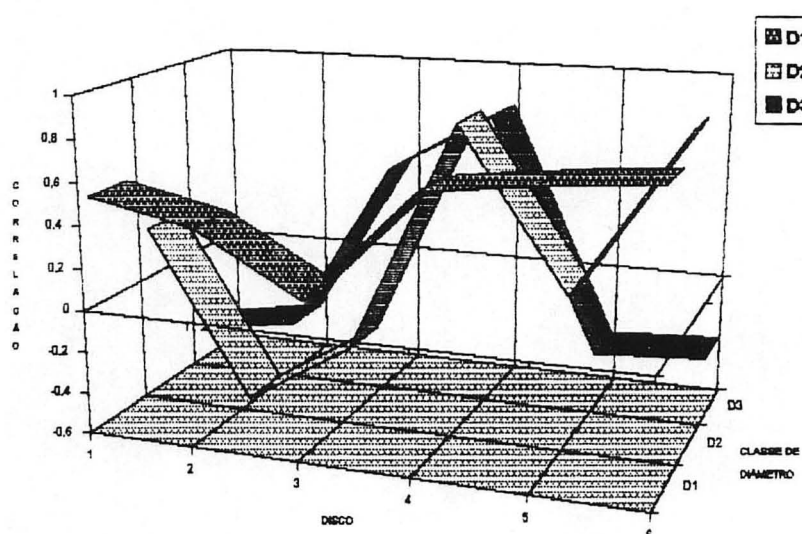


FIGURA 18 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 15 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	40	1	46	5	0	20
1	157	1	63	5	26	12
1	111	2	34	10	0	18
1	229	2	0	3	305	14
2	0	1	69	4	5	6
2	250	1	82	2	0	11
2	63	1	0	7	5	19
2	200	3	0	3	108	8
3	0	1	18	3	0	2
3	286	2	0	5	0	14
3	267	3	0	4	40	15
3	160	8	0	2	129	15
4	0	0	85	9	0	2
4	133	3	29	5	19	14
4	250	2	0	5	581	21
4	232	2	0	1	111	9
5	0	0	73	5	0	4
5	89	2	14	9	19	11
5	127	2	14	5	82	20
5	133	1	0	2	459	10
6	0	0	14	4	20	5
6	89	4	7	5	0	10
6	157	3	22	8	25	15
6	119	3	0	1	111	7

4.1.2.3 Inoculação em maio

A correlação entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio* variou muito nas 3 classes de diâmetro. Na classe de diâmetro D1 não pôde-se estabelecer padrão nenhum, a correlação variou de perfeita inversa alta a perfeita direta moderada. Nas classes de diâmetro D2 e D3 todos os valores foram negativos, variando entre alto e baixo, indicando que existiu uma certa tendência de ter menos nematóides onde houve mais galerias de *S. noctilio* (Figura 19), contrariando os resultados do mês de março.

Na Tabela 16 são apresentados os dados para o cálculo da correlação. Observa-se a grande variação principalmente na classe de diâmetro D1.

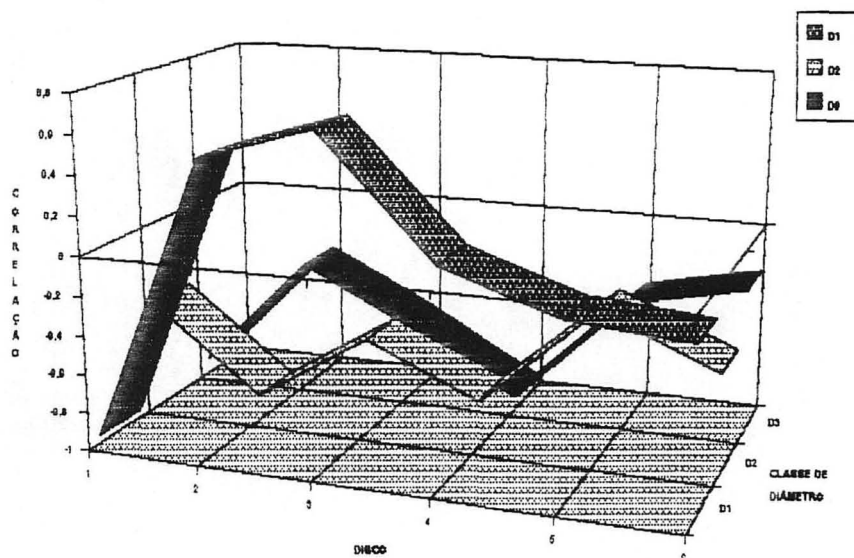


FIGURA 19 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 16 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	8	28	9	9	7
1	167	8	0	14	495	3
1	50	7	111	5	5	10
1	714	2	0	4	0	10
2	0	1	8	12	0	4
2	540	9	0	10	544	5
2	0	8	242	2	7	17
2	194	2	0	7	0	6
3	0	1	33	9	0	5
3	493	12	0	14	292	4
3	0	10	44	5	0	12
3	0	2	0	6	0	8
4	0	2	20	17	6	8
4	278	4	0	10	228	2
4	0	8	509	1	0	10
4	0	0	0	7	0	7
5	0	3	9	11	7	4
5	250	3	0	16	72	6
5	17	6	311	7	0	9
5	44	0	0	2	6	15
6	0	1	0	6	0	6
6	270	3	0	8	53	6
6	14	9	122	5	18	19
6	37	2	0	5	0	12

4.1.2.4 Inoculação em junho

Na classe de diâmetro D1 a correlação entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio* foi novamente muito variável. Nas classes de diâmetro D2 e D3 prevaleceu alta correlação perfeita direta, menos na posição 1 da classe de diâmetro D2, onde ela foi perfeita inversa e baixa, o que significa que ocorreram mais nematóides onde houve mais galerias de *Sirex* (Figura 20), de acordo com os resultados do mês de março e contrariando os do mês maio. Os dados correspondentes acha-se na Tabela 17.

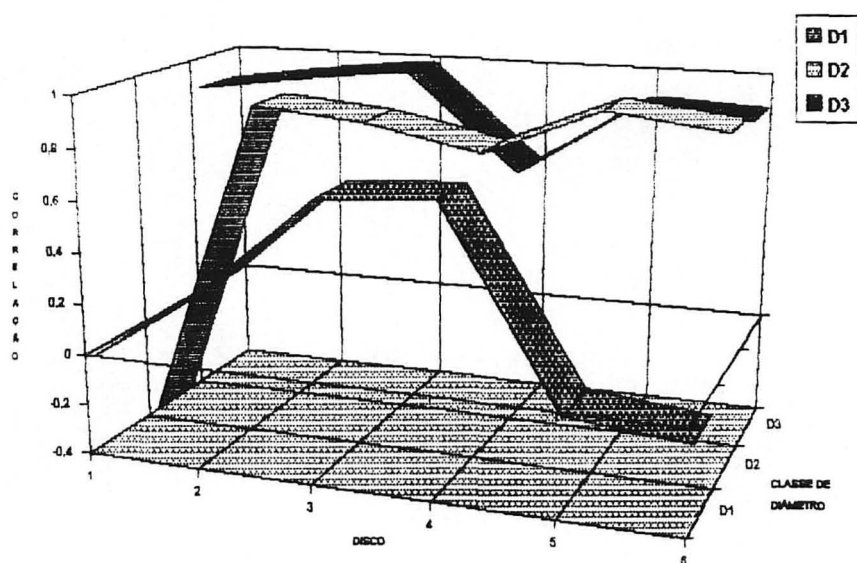


FIGURA 20 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 17 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	3	28	4	9	23
1	167	1	0	3	495	1
1	50	4	111	6	5	21
1	714	1	0	3	0	4
2	0	3	8	4	0	8
2	540	1	0	5	544	0
2	0	2	242	9	7	22
2	194	1	0	2	0	2
3	0	2	33	4	0	12
3	493	2	0	5	292	0
3	0	4	44	9	0	18
3	0	0	0	2	0	2
4	0	1	20	2	6	11
4	278	1	0	6	228	0
4	0	3	509	8	0	17
4	0	0	0	2	0	4
5	0	2	9	1	7	6
5	250	1	0	1	72	0
5	17	2	311	5	0	11
5	44	0	0	2	6	4
6	0	1	0	0	0	18
6	270	0	0	3	53	2
6	14	3	122	10	18	13
6	37	0	0	4	0	3

4.1.2.5 Inoculação em julho

A análise estatística de muitos dados não foi possível, por que todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" foram iguais a zero. Na Tabela 18 são apresentadas os valores da correlação. Na classe de diâmetro D2 observa-se uma correlação perfeita direta moderada.

Os dados na Tabela 19 mostram que mais da metade das amostras foi igual a zero.

TABELA 18 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Valor da correlação entre número de galerias de <i>Sirex noctilio</i> / disco e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
	D1	D2	D3
1	*	0,590	0,518
2	0,577	0,585	0,194
3	-0,333	0,044	0,503
4	*	0,365	*
5	*	0,431	*
6	*	*	*

* Análise estatística dos dados não foi possível

TABELA 19 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO. EM 6 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES. DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULADO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	2	0	0	14	20
1	0	1	0	11	81	25
1	0	2	197	12	0	18
1	0	6	25	4	21	28
2	0	1	0	1	22	12
2	0	1	0	6	57	21
2	33	1	91	8	0	17
2	33	4	32	1	7	22
3	0	1	0	1	0	16
3	0	1	0	9	22	24
3	125	1	174	4	0	12
3	0	4	0	1	0	25
4	0	1	0	0	0	6
4	0	2	0	11	0	19
4	0	1	83	9	0	15
4	0	4	17	4	0	22
5	0	3	0	0	0	10
5	0	5	0	10	0	19
5	0	2	58	9	0	18
5	0	3	12	5	0	19
6	0	2	0	0	0	10
6	0	4	0	10	0	17
6	0	0	0	6	0	20
6	0	1	0	8	0	14

4.2 EXPERIMENTO II : AVALIAÇÃO DO DESLOCAMENTO LONGITUDINAL DE *Deladenus siricidicola* EM 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO

Os resultados da análise de variância (Tabela 20) mostram que o modelo aplicado (Variável dependente = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira; fatores: mês da aplicação de *D. siricidicola*, posição da amostra (disco) no tolete, diâmetro do tolete; interação entre mês da aplicação e diâmetro do tolete foram significativos.

Os fatores mês da inoculação e classe de diâmetro influenciaram no número médio de nematóides. A posição da amostra no tolete não apresentou diferença estatisticamente significativa, contrariando o resultado esperado, pois o número de nematóides deveria diminuir com o aumento da distância da amostra do local da inoculação.

Observa-se também uma interação entre os fatores mês da inoculação e diâmetro da amostra.

O valor de R² (coeficiente de correlação múltipla ao quadrado) foi baixo (< 0,5), significando que a componente sistemática do modelo não foi tão importante e que a maioria da variação foi causado pela componente estocástica (erro). Pode-se dizer que com estas variáveis o modelo foi pobre. Talvez com outras variáveis, os resultados fossem mais sistematicas.

TABELA 20 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* NOS MESES MARÇO A JULHO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES NO TOLETE E 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO. CURITIBA-PR. 1993.

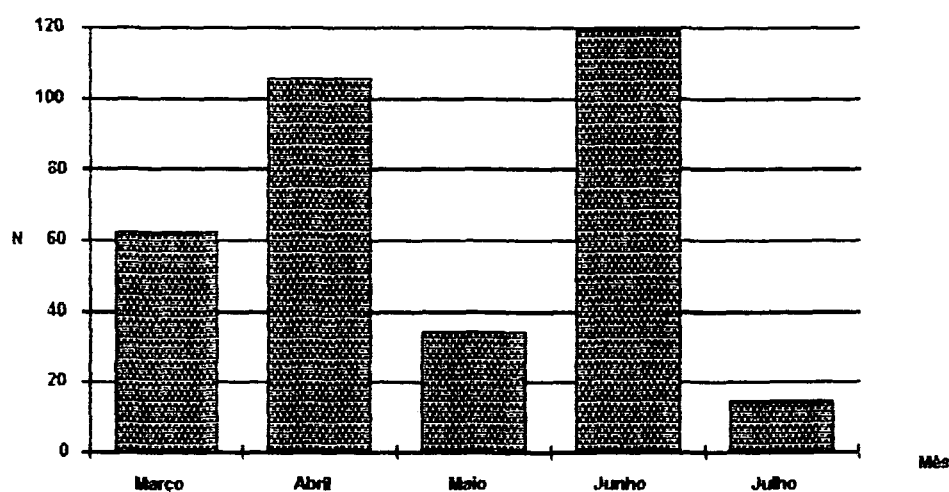
Fonte de Variação	R ²	Grau Liberdade	Valor F	Probabilidade > F 5%
Modelo	0,222241	22	6,72	0,0001
Mês		4	15,81	0,0001
Posição		8	0,92	0,5022
Diâmetro		2	11,64	0,0001
Mês*Diâmetro		8	6,73	0,0001

Na Tabela 21 e Figura 21 são apresentados os resultados do teste de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch, comparando o número médio de nematóides nos meses março a julho. Os meses puderam ser separados em 3 grupos diferentes: Junho/Abril; Março/Maio; Maio/Julho. Em maio e julho o número médio de nematóides foi inferior aos meses de março, abril e junho quando registrou-se o número médio de nematóides superior, mostrando uma tendência de acréscimo. Não foi possível explicar a queda acentuada do número médio de nematóides em maio.

TABELA 21 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA OS MESES MARÇO A JULHO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH. CURITIBA-PR. 1993.

Mês	Número médio de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
Junho	119,24	a
Abril	105,38	a
Março	62,21	b
Maio	34,41	b c
Julho	14,32	c

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.



N = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira

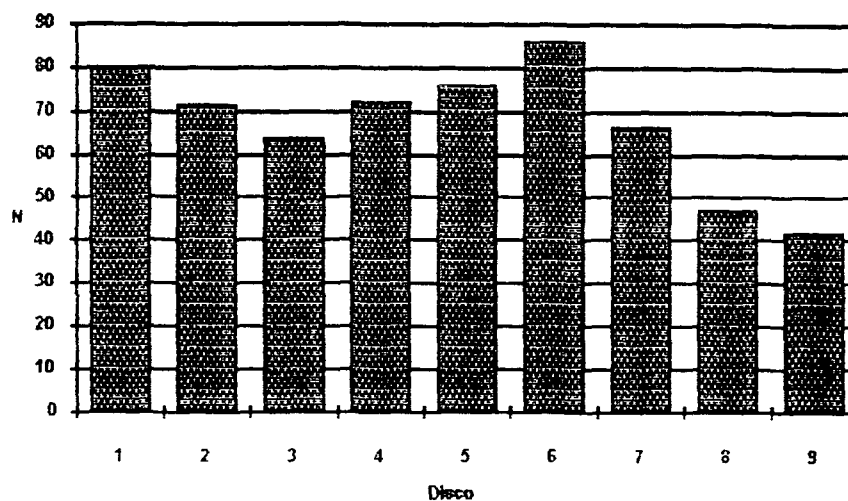
FIGURA 21 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* NOS MESES MARÇO A JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

O teste de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch não mostrou diferença estatística entre o número médio de nematóides nas posições das amostras no tolete (Tabela 22). Na apresentação gráfica nota-se que o número médio de nematóides decresceu do disco 1 até o disco 3, aumentou do disco 4 até o disco 6 e decresceu de novo do disco 7 até o disco 9 (Figura 22). É possível que *D. siricidicola* teve melhores condições de se reproduzir, encontrando mais alimento ou um teor de umidade da madeira mais adequada, no intervalo entre o disco 4 e 6. O número médio mais alto nos primeiros discos poderia ser explicada com a proximidade do local da inoculação.

TABELA 22 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA AS 9 POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN- EINOT- GABRIEL- WELSCH. CURITIBA-PR. 1993.

Posição do disco no tolete	Número médio de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
6	85,75	a
1	79,73	a
5	75,82	a
4	75,22	a
2	71,57	a
7	66,42	a
3	63,62	a
8	47,13	a
9	41,77	a

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.



N = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira

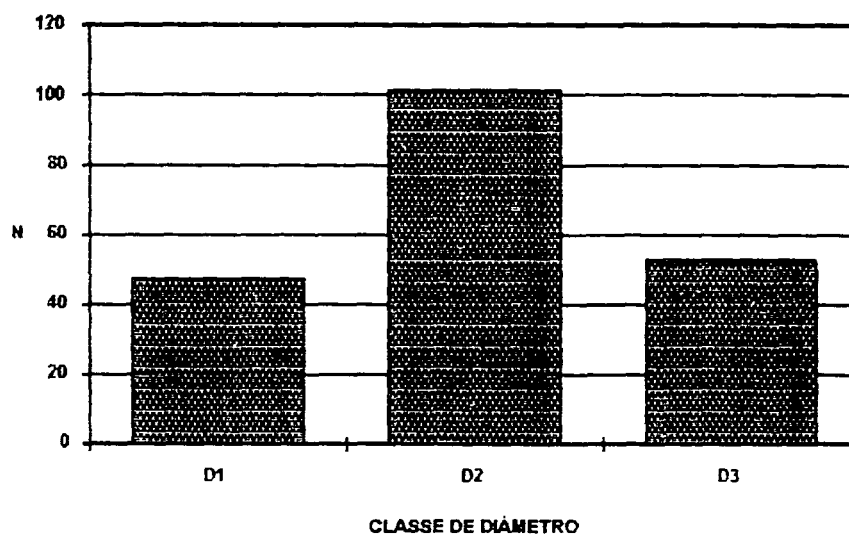
FIGURA 22 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA AS 9 POSIÇÕES NO TOLETE. CURITIBA-PR. 1993.

Entre as classes de diâmetro existiu uma diferença estatisticamente significativa. Na classe de diâmetro 2 o número médio de *D. siricidicola* / 100 cm³ de madeira foi distintamente superior ao nas classes de diâmetro 1 e 3, que mostraram valores quase iguais (Tabela 23 e Figura 23).

TABELA 23 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO E COMPARAÇÃO PELO TESTE DE RYAN- EINOT- GABRIEL- WELSCH. CURITIBA-PR. 1993.

Classe de diâmetro	Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
D1 (7,5-12,4 cm)	47,22	b
D2 (17,5-22,4 cm)	101,43	a
D3 (12,5-17,4 cm)	52,69	b

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.



N = Número médio de nematóides / 100 cm³ de madeira

FIGURA 23 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* PARA 3 CLASSES DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

4.2.1 CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA E NÚMERO DE NEMATÓIDES 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO

Os dados para o cálculo da correlação entre número de nematóides / 100 cm³ de madeira e o teor de umidade da madeira foram calculados separadamente para cada mês, cada classe de diâmetro e posição da amostra no tolete. Os limites da correlação ρ foram considerados como no item 4.1.1.

4.2.1.1 Inoculação em março

A correlação entre o número de nematóides e o teor de umidade da madeira na classe de diâmetro D2 mostrou grande variação, passando de perfeita direta e alta na posição 1 a inversa e alta na posição 4. Na classe de diâmetro D3 existiu correlação perfeita direta moderada e alta em todas as posições, indicando que houve mais nematóides na madeira mais úmida (Figura 24). Para a classe de diâmetro D1 a análise estatística dos dados não foi possível, por que não houve variação no teor de umidade da madeira (Tabela 24).

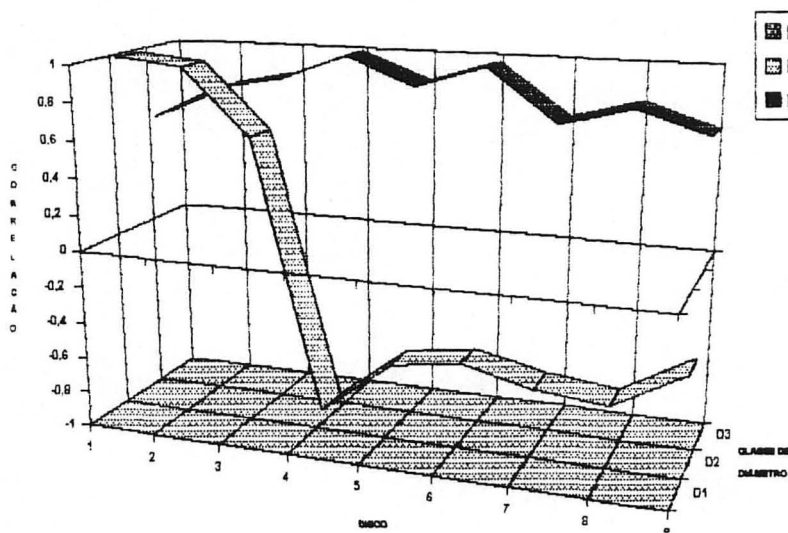


FIGURA 24 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 2 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 24 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).

3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES
NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	0	32	760	87	43	92
1	0	32	193	42	12	84
1	0	32	286	44	23	66
1	35	32	176	43	10	68
2	0	32	521	87	142	92
2	0	32	185	42	11	84
2	121	32	250	44	14	66
2	0	32	111	43	0	68
3	0	32	21	87	43	92
3	0	32	114	42	65	84
3	116	32	20	44	0	66
3	0	32	133	43	0	68
4	0	32	0	87	85	92
4	0	32	167	42	60	84
4	67	32	95	44	0	66
4	0	32	162	43	0	68
5	0	32	19	87	178	92
5	0	32	222	42	24	84
5	67	32	375	44	0	66
5	0	32	67	43	0	68
6	0	32	37	87	77	92
6	0	32	53	42	43	84
6	70	32	167	44	9	66
6	30	32	92	43	0	68
7	28	32	0	87	130	92
7	0	32	37	42	0	84
7	0	32	200	44	9	66
7	0	32	125	43	22	68
8	0	32	49	87	78	92
8	0	32	0	42	18	84
8	0	32	42	44	7	66
8	0	32	14	43	22	68
9	0	32	0	87	81	92
9	0	32	0	42	133	84
9	0	32	20	44	55	66
9	0	32	59	43	19	68

4.2.1.2 Inoculação em abril

Como mostra a Figura 25, existiu alta variação da correlação em todas as 3 classes de diâmetro. Nas classes de diâmetro D1 e D2 ocorreu correlação perfeita direta alta e perfeita inversa, enquanto que na classe de diâmetro D3 houve correlação perfeita inversa baixa e alta.

Na Tabela 25 observa-se que o teor de umidade da madeira variou pouco na classe de diâmetro D1 e D3, de 36 - 39 % e 40 - 47 %, respectivamente, indicando que não foi o fator que influenciou no número de nematóides. Para a classe de diâmetro D2 nota-se grande variação tanto do teor de umidade (34 - 71 %) como do número de nematóides.

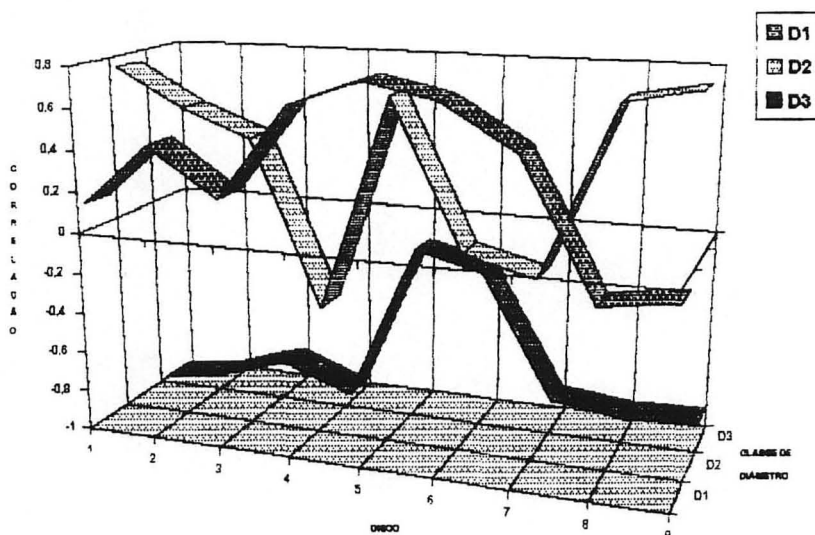


FIGURA 25 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 25 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).
 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES
 NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	0	36	377	71	176	40
1	0	38	35	59	90	43
1	83	38	72	34	0	47
1	0	39	19	37	29	46
2	0	36	89	71	207	40
2	79	38	18	59	47	43
2	51	38	49	34	5	47
2	20	39	11	37	0	46
3	13	36	198	71	71	40
3	34	38	15	59	48	43
3	367	38	8	34	35	47
3	45	39	146	37	4	46
4	0	36	95	71	253	40
4	67	38	7	59	73	43
4	146	38	111	34	0	47
4	78	39	88	37	0	46
5	0	36	159	71	133	40
5	183	38	0	59	87	43
5	40	38	0	34	12	47
5	505	39	45	37	229	46
6	0	36	213	71	219	40
6	0	38	65	59	53	43
6	194	38	280	34	0	47
6	983	39	53	37	304	46
7	0	36	361	71	389	40
7	0	38	14	59	56	43
7	144	38	267	34	31	47
7	81	39	329	37	77	46
8	32	36	921	71	348	40
8	0	38	0	59	47	43
8	119	38	0	34	0	47
8	0	39	211	37	22	46
9	13	36	385	71	280	40
9	0	38	8	59	32	43
9	61	38	0	34	8	47
9	0	39	29	37	0	46

4.2.1.3 Inoculação em maio

A correlação entre teor de umidade da madeira e número de nematóides foi perfeita direta e alta em todas amostras da classe de diâmetro D1, indicando que *D. siricidicola* preferiu madeira mais úmida neste mês. Nas classes de diâmetro D2 e D3 existiu muita variação, entre correlação perfeita direta e perfeita inversa, alternando entre alta e baixa. Uma interpretação dos valores não foi possível (Figura 26). A análise estatística da posição 2 na classe de diâmetro D2 e das posição 1 na classe de diâmetro D3 não foi possível por que todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³" foram nulos.

Na Tabela 26 nota-se que o teor de umidade da madeira na classe de diâmetro D1 variou consideravelmente (27 - 40 %) e que o número de nematóides foi maior nas amostras do tolete com 40 % de umidade.

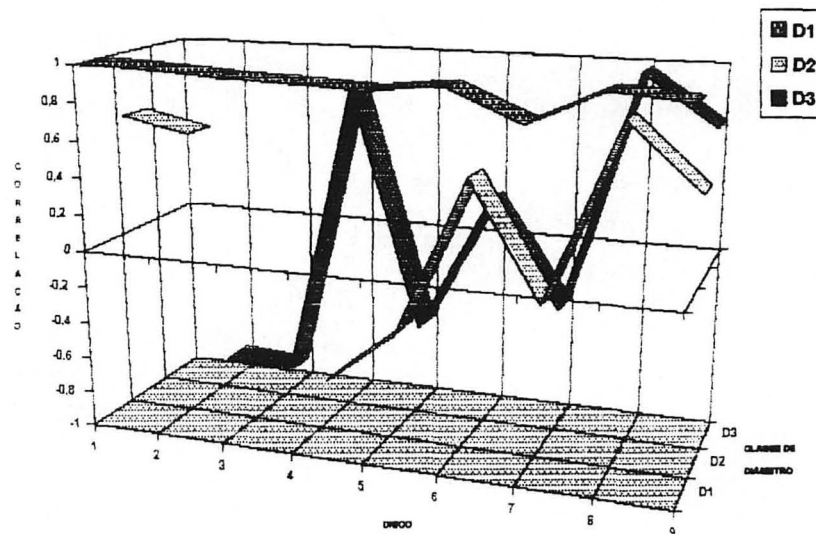


FIGURA 26 - CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993

TABELA 26 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).

3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES
NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	212	40	13	44	0	35
1	0	27	0	39	0	37
1	18	30	0	37	0	36
1	0	28	0	43	0	39
2	333	40	32	44	19	35
2	0	27	0	39	0	37
2	24	30	14	37	8	36
2	37	28	11	43	0	39
3	143	40	0	44	10	35
3	0	27	0	39	0	37
3	21	30	0	37	7	36
3	42	28	0	43	0	39
4	400	40	0	44	4	35
4	33	27	0	39	0	37
4	24	30	48	37	22	36
4	95	28	0	43	78	39
5	278	40	0	44	101	35
5	24	27	0	39	0	37
5	0	30	16	37	7	36
5	67	28	11	43	26	39
6	389	40	0	44	38	35
6	0	27	0	39	13	37
6	0	30	0	37	0	36
6	0	28	19	43	39	39
7	143	40	0	44	12	35
7	0	27	0	39	10	37
7	14	30	20	37	49	36
7	83	28	23	43	10	39
8	156	40	11	44	0	35
8	0	27	7	39	13	37
8	20	30	0	37	12	36
8	0	28	22	43	29	39
9	300	40	0	44	0	35
9	0	27	0	39	0	37
9	0	30	0	37	17	36
9	48	28	13	43	28	39

4.2.1.4 Inoculação em junho

Na classe de diâmetro D1 somente existiu correlação perfeita inversa baixa a moderada nas amostras 2 a 7. Na amostra 1, a correlação foi perfeita direta e alta. Não foi possível analisar estatisticamente os dados das amostras 8 e 9 por que todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" foram nulos. Na classe de diâmetro D2 houve variação de correlação perfeita inversa baixa a alta, mas prevalecendo a baixa, indicando que o teor de umidade das amostras não influenciou no número de nematóides. Observa-se correlação perfeita inversa moderada e alta na classe de diâmetro D3, o que significa que o número de nematóides aumentou nos toletes com teor de umidade inferior (Tabela 27).

Na Tabela 28 são apresentados os dados. Nota-se que a variação do teor de umidade dos toletes nas classes de diâmetro D2 e D3 foi baixa, de 31 - 36 % e de 38 - 40 %. Sugere-se que o teor de umidade não influenciou no número de nematóides.

TABELA 27 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Delademus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Valor da correlação entre umidade da madeira (%) e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
	D1	D2	D3
1	0,819	-0,250	-0,679
2	-0,278	-0,159	-0,897
3	-0,309	-0,402	-0,818
4	-0,309	-0,306	-0,584
5	-0,309	-0,511	-0,716
6	-0,617	-0,884	-0,587
7	-0,617	-0,064	-0,703
8	*	-0,050	-0,863
9	*	-0,248	-0,730

* A análise estatística dos dados não foi possível.

TABELA 28 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).

3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES
NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	0	29	92	36	0	40
1	51	39	222	33	31	39
1	0	33	787	32	615	38
1	24	31	25	31	138	38
2	42	29	127	36	14	40
2	33	39	314	33	14	39
2	0	33	542	32	143	38
2	61	31	35	31	169	38
3	0	29	22	36	21	40
3	0	39	233	33	63	39
3	0	33	597	32	171	38
3	519	31	73	31	83	38
4	0	29	71	36	68	40
4	0	39	111	33	21	39
4	0	33	885	32	94	38
4	278	31	63	31	276	38
5	0	29	22	36	71	40
5	0	39	146	33	48	39
5	0	33	597	32	277	38
5	33	31	152	31	140	38
6	42	29	0	36	25	40
6	0	39	333	33	15	39
6	0	33	412	32	57	38
6	0	31	314	31	358	38
7	238	29	40	36	0	40
7	0	39	450	33	38	39
7	0	33	89	32	202	38
7	0	31	56	31	50	38
8	0	29	33	36	0	40
8	0	39	311	33	45	39
8	0	33	125	32	40	38
8	0	31	9	31	65	38
9	0	29	9	36	0	40
9	0	39	353	33	0	39
9	0	33	310	32	57	38
9	0	31	9	31	179	38

4.2.1.5 Inoculação em julho

Nas 3 classes de diâmetro ocorreram dados que não puderam ser analisados estatisticamente, pois todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" eram iguais a zero (Tabela 30).

Todos os valores da correlação entre teor de umidade da madeira e o número de nematóides foram baixos na classe de diâmetro D1, mostrando que não existiu correlação. Na classe de diâmetro D2 prevaleceu também correlação perfeita direta baixa. Já na classe de diâmetro D3 a correlação foi perfeita inversa, oscilando entre alta e baixa, desta forma uma interpretação dos dados não foi possível (Tabela 29).

TABELA 29 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Valor da correlação entre umidade da madeira (%) e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
	D1	D2	D3
1	*	*	-0,260
2	-0,132	0,511	-0,780
3	-0,132	0,364	-0,705
4	-0,132	0,708	-0,681
5	-0,132	0,261	-0,540
6	-0,132	0,261	-0,681
7	*	0,261	-0,621
8	*	*	*
9	*	*	*

* A análise estatística dos dados não foi possível.

TABELA 30 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ E UMIDADE DOS TOLETES (%).
 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, 9 POSIÇÕES DIFERENTES
 NOS TOLETES. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de Diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Umidade do tolete (%)
1	0	34	0	28	96	40
1	0	32	0	40	34	32
1	0	31	0	37	7	37
1	0	32	0	35	0	50
2	0	34	0	28	21	40
2	167	32	33	40	65	32
2	0	31	98	37	7	37
2	0	32	0	35	0	50
3	0	34	0	28	25	40
3	12	32	13	40	171	32
3	0	31	95	37	0	37
3	0	32	0	35	0	50
4	0	34	0	28	0	40
4	37	32	93	40	67	32
4	0	31	11	37	0	37
4	0	32	0	35	0	50
5	0	34	0	28	11	40
5	98	32	0	40	10	32
5	0	31	69	37	0	37
5	0	32	0	35	0	50
6	0	34	0	28	0	40
6	88	32	0	40	31	32
6	0	31	30	37	0	37
6	0	32	0	35	0	50
7	0	34	0	28	10	40
7	0	32	0	40	12	32
7	0	31	136	37	0	37
7	0	32	0	35	0	50
8	0	34	0	28	0	40
8	0	32	0	40	0	32
8	0	31	0	37	0	37
8	0	32	0	35	0	50
9	0	34	0	28	0	40
9	0	32	0	40	0	32
9	0	31	0	37	0	37
9	0	32	0	35	0	50

4.2.2 CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE NEMATÓIDES 3 SEMANAS APÓS A INOCULAÇÃO

Os dados para o cálculo da correlação entre número de nematóides / 100 cm³ de madeira e o teor de umidade da madeira foram calculados separadamente para cada mês, cada classe de diâmetro e posição da amostra no tolete. Os limites da correlação ρ foram considerados como no item 4.1.1.

4.2.2.1 Inoculação em março

Observa-se na Figura 27 que na classe de diâmetro D1 e D2 ocorreu grande variação da correlação entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio*, oscilando entre perfeita inversa alta e perfeita direta alta na classe de diâmetro D2. Na classe de diâmetro D1 houve variação de perfeita inversa alta a perfeita direta moderada. Para as posições 7 e 8 não foi possível o cálculo da correlação, pois as amostras não contiveram nematóides. Não foi possível determinar uma tendência. Na classe de diâmetro D3 a correlação foi perfeita inversa e variou entre baixa e alta, indicando que houve uma fraca tendência de ocorrer mais nematóides onde houve menos galerias de *Sirex*, o que era esperado. Na Tabela 31 encontram-se os dados correspondentes.

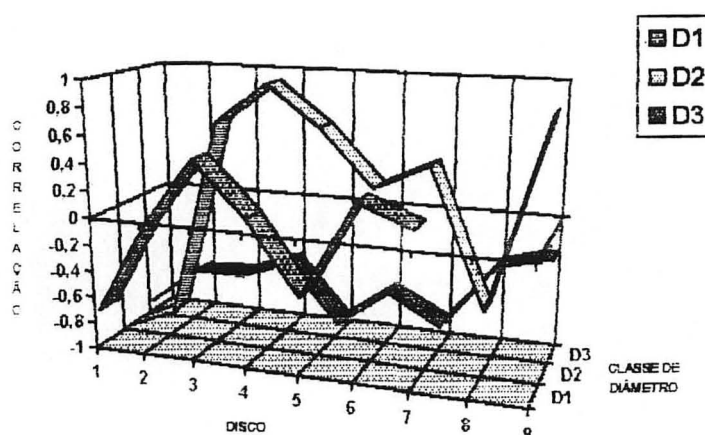


FIGURA 27 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 31 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MARÇO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematoides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	8	760	6	43	5
1	0	9	193	14	12	12
1	0	6	286	12	23	9
1	35	5	176	14	10	17
2	0	5	521	6	142	4
2	0	2	185	16	11	14
2	121	6	250	13	14	4
2	0	12	111	12	0	14
3	0	6	21	4	43	6
3	0	4	114	23	65	9
3	116	7	20	9	0	11
3	0	7	133	11	0	10
4	0	5	0	4	85	2
4	0	8	167	15	60	12
4	67	8	95	8	0	11
4	0	10	162	16	0	7
5	0	4	19	3	178	6
5	0	12	222	16	24	10
5	67	4	375	12	0	9
5	0	6	67	10	0	9
6	0	2	37	3	77	3
6	0	2	53	14	43	13
6	70	10	167	10	9	8
6	30	8	92	11	0	12
7	28	8	0	5	130	9
7	0	1	37	10	0	11
7	0	5	200	9	9	13
7	0	14	125	15	22	12
8	0	8	49	3	78	5
8	0	5	0	11	18	8
8	0	10	42	13	7	6
8	0	6	14	13	22	17
9	0	9	0	2	81	5
9	0	12	0	4	133	17
9	0	5	20	8	55	10
9	0	5	59	9	19	14

4.2.2.2 Inoculação em abril

Nas classes de diâmetro D1 e D3 ocorreu uma variação muito grande dos valores da correlação, perfeita direta e perfeita inversa, baixa a alta. Somente na classe de diâmetro D2 a correlação foi perfeita inversa em todas as posições, mas variou entre baixa e alta, tendo prevalecido os valores altos, indicando que aqui houve uma preferência de *D. siricidicola* para lugares onde teve menos larvas de *S. noctilio*, o que foi esperado (Figura 28). Os dados correspondentes constam na Tabela 32.

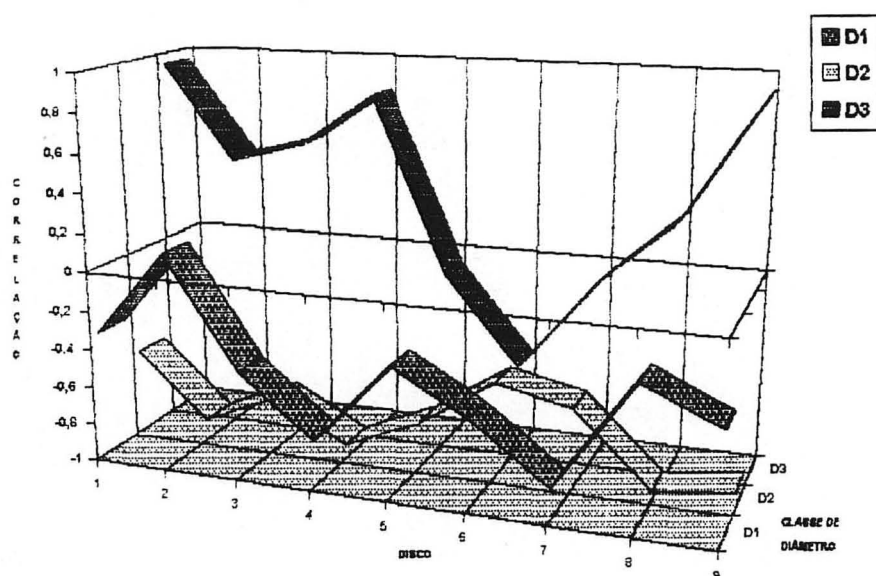


FIGURA 28 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 32 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM ABRIL. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	2	377	3	176	15
1	0	4	35	9	90	13
1	83	2	72	2	0	3
1	0	2	19	7	29	7
2	0	6	89	3	207	10
2	79	6	18	7	47	12
2	51	2	49	3	5	6
2	20	1	11	8	0	8
3	13	8	198	2	71	11
3	34	7	15	10	48	15
3	367	2	8	8	35	3
3	45	0	146	9	4	6
4	0	8	95	4	253	15
4	67	8	7	18	73	14
4	146	1	111	2	0	5
4	78	1	88	11	0	4
5	0	6	159	5	133	19
5	183	10	0	13	87	11
5	40	0	0	8	12	7
5	505	0	45	11	229	5
6	0	8	213	0	219	2
6	0	2	65	14	53	14
6	194	2	280	6	0	15
6	983	1	53	5	304	12
7	0	6	361	4	389	11
7	0	5	14	11	56	9
7	144	2	267	3	31	13
7	81	1	329	10	77	11
8	32	8	921	1	348	12
8	0	6	0	10	47	9
8	119	2	0	8	0	6
8	0	1	211	9	22	15
9	13	7	385	0	280	22
9	0	3	8	6	32	13
9	61	2	0	8	8	9
9	0	4	29	10	0	14

4.2.2.3 Inoculação em maio

Em maio observou-se na classe de diâmetro D1 alta variação da correlação perfeita direta entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio*. Prevaleceram valores baixos, o que significa que não existiu interação entre as duas variáveis. Nas classes de diâmetro D2 e D3 a variação entre os valores da correlação foi de perfeita inversa alta a perfeita direta alta e de perfeita inversa moderada a perfeita direta alta, respectivamente, portanto não foi possível estabelecer algum padrão (Figura 29).

Não foi possível calcular dois valores da correlação nas classes de diâmetro D2 e D3 por que todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" das posições 3 e 1, respectivamente, foram todos nulos. Os dados correspondentes são apresentados na Tabela 33. Nota-se também a grande variação das duas variáveis "Número de nematóides" (0 - 400) e "Número de galerias de *S. noctilio*" (0 - 25), indicando que não existiu muita regularidade que permitisse uma análise estatística.

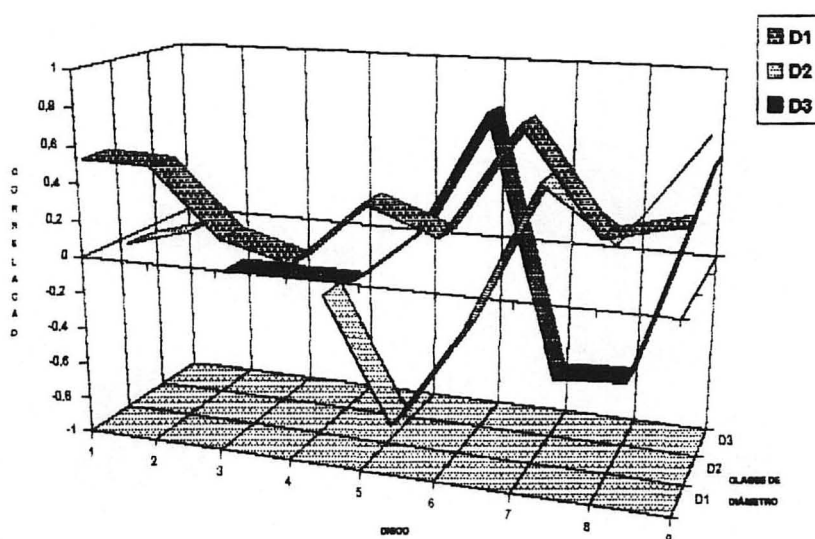


FIGURA 29 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 33 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM MAIO.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	212	2	13	7	0	17
1	0	6	0	8	0	20
1	18	4	0	2	0	13
1	0	2	0	12	0	21
2	333	2	32	7	19	14
2	0	7	0	5	0	21
2	24	5	14	4	8	21
2	37	1	11	13	0	13
3	143	3	0	4	10	17
3	0	4	0	4	0	23
3	21	4	0	5	7	20
3	42	0	0	5	0	16
4	400	5	0	8	4	25
4	33	9	0	3	0	17
4	24	4	48	4	22	16
4	95	0	0	4	78	18
5	278	3	0	5	101	19
5	24	5	0	6	0	23
5	0	8	16	3	7	12
5	67	0	11	3	26	21
6	389	4	0	12	38	25
6	0	6	0	8	13	25
6	0	2	0	3	0	13
6	0	0	19	5	39	24
7	143	1	0	3	12	16
7	0	6	0	9	10	22
7	14	8	20	9	49	11
7	83	0	23	8	10	14
8	156	1	11	1	0	21
8	0	5	7	9	13	13
8	20	12	0	5	12	16
8	0	0	22	8	29	15
9	300	1	0	3	0	10
9	0	2	0	7	0	16
9	0	9	0	6	17	18
9	48	0	13	9	28	16

4.2.2.4 Inoculação em junho

Nota-se na Figura 30 que os valores de ρ entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio* oscilou consideravelmente, sendo a correlação perfeita direta e perfeita inversa, e variando entre alta e baixa em todas as 3 classes de diâmetro. Não pôde ser estabelecido nenhum padrão para a inoculação do mês do junho. Para as posições 8 e 9 da classe de diâmetro D1 a análise estatística dos dados não foi possível por que todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" foram nulos (Tabela 34).

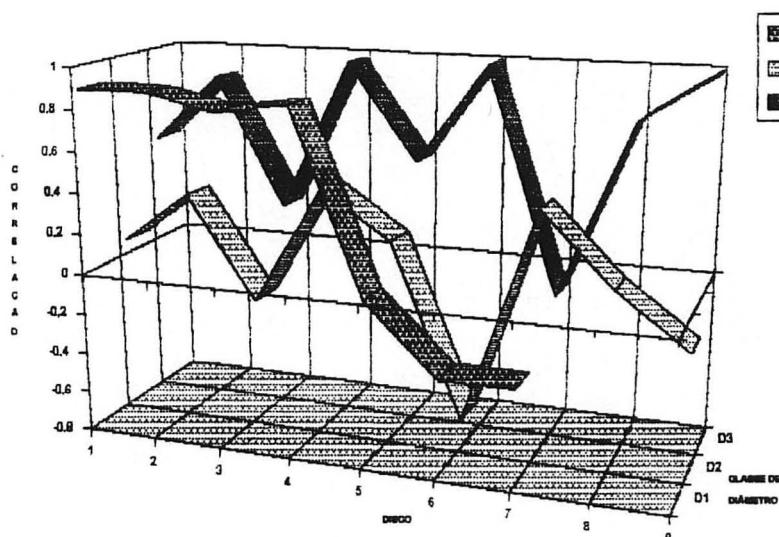


FIGURA 30 - CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

TABELA 34 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JUNHO.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	1	92	21	0	5
1	51	2	222	2	31	2
1	0	1	787	10	615	13
1	24	2	25	1	138	17
2	42	1	127	5	14	3
2	33	1	314	1	14	4
2	0	0	542	7	143	8
2	61	1	35	4	169	18
3	0	1	22	11	21	1
3	0	1	233	2	63	4
3	0	0	597	5	171	6
3	519	2	73	1	83	19
4	0	0	71	11	68	0
4	0	1	111	1	21	1
4	0	0	885	9	94	7
4	278	2	63	2	276	24
5	0	0	22	10	71	0
5	0	2	146	1	48	3
5	0	1	597	8	277	15
5	33	1	152	2	140	29
6	42	0	0	9	25	1
6	0	3	333	6	15	1
6	0	0	412	5	57	4
6	0	0	314	1	358	21
7	238	0	40	10	0	0
7	0	3	450	9	38	6
7	0	0	89	5	202	3
7	0	0	56	2	50	18
8	0	0	33	7	0	1
8	0	3	311	5	45	2
8	0	0	125	10	40	6
8	0	0	9	3	65	19
9	0	0	9	15	0	0
9	0	1	353	4	0	2
9	0	1	310	11	57	9
9	0	2	9	3	179	25

4.2.2.5 Inoculação em julho

Observa-se na Tabela 35 que não existiu correlação considerável entre número de nematóides e número de galerias de *S. noctilio* na classe de diâmetro D1. Na classe de diâmetro D2, a correlação foi perfeita direta, mas variou entre alta e baixa, da forma que não pôde ser determinada tendência alguma como também na classe de diâmetro D3, onde os valores foram negativos, oscilando entre correlação perfeita inversa alta e baixa.

Para alguns dados a análise estatística não foi possível por que todos os valores da variável "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" eram iguais a zero (Tabela 36).

TABELA 35 - VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO E NÚMERO DE *Delademus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Posição no tolete	Valor da correlação entre número de galerias de <i>Sirex noctilio</i> /disco e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
	D1	D2	D3
1	*	*	-0,129
2	-0,376	0,232	-0,511
3	0,000	0,134	-0,528
4	-0,098	0,993	-0,901
5	-0,365	0,420	-0,031
6	-0,225	0,211	-0,757
7	*	0,570	-0,171
8	*	*	*
9	*	*	*

* A análise estatística dos dados não foi possível.

TABELA 36 - NÚMERO DE NEMATÓIDES / 100 cm³ DE MADEIRA E NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO EM 9 POSIÇÕES DIFERENTES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO, 4 REPETIÇÕES, INOCULAÇÃO EM JULHO.

Posição no tolete	Classe de diâmetro					
	D1		D2		D3	
	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco	Nº de nematóides / 100 cm ³ de madeira	Nº de galerias / disco
1	0	0	0	1	96	14
1	0	1	0	8	34	6
1	0	5	0	5	7	22
1	0	4	0	9	0	11
2	0	1	0	3	21	11
2	167	2	33	13	65	11
2	0	4	98	7	7	25
2	0	6	0	7	0	14
3	0	1	0	3	25	18
3	12	4	13	12	171	11
3	0	6	95	6	0	21
3	0	5	0	3	0	11
4	0	1	0	3	0	20
4	37	3	93	12	67	4
4	0	5	11	5	0	20
4	0	4	0	4	0	13
5	0	2	0	4	11	20
5	98	3	0	8	10	6
5	0	6	69	7	0	17
5	0	5	0	3	0	11
6	0	1	0	3	0	16
6	88	3	0	10	31	9
6	0	5	30	7	0	15
6	0	6	0	4	0	11
7	0	2	0	2	10	21
7	0	4	0	7	12	5
7	0	8	136	8	0	13
7	0	6	0	6	0	14
8	0	4	0	4	0	20
8	0	1	0	11	0	7
8	0	7	0	9	0	8
8	0	4	0	3	0	10
9	0	3	0	7	0	19
9	0	2	0	11	0	7
9	0	7	0	9	0	6
9	0	6	0	3	0	19

4.3 EXPERIMENTO III: AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Deladenus siricidicola* DENTRO DA MADEIRA

A análise dos dados foi efetuado separadamente para cada das 3 aplicações de *D. siricidicola* em 3 meses seguidos.

4.3.1 INOCULAÇÃO EM MAIO

Os resultados da análise de variância (Tabela 37) mostram que não existiu significância estatística neste experimento, provavelmente causado pela baixa taxa de ocorrência de *D. siricidicola* nas amostras analisadas (Anexo 3). Também, o valor de R^2 (coeficiente de correlação múltipla ao quadrado) foi baixo ($< 0,5$), significando que a parte sistemática do modelo não foi importante e que a maioria da variação foi causada pela componente estocástico (erro). Cogita-se que com estas variáveis o modelo foi pobre. Talvez com outras variáveis, os resultados fossem mais sistemáticos.

TABELA 37 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE POSIÇÕES DIFERENTES NO TOLETE. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

Fonte de Variação	R^2	Grau Liberdade	Valor F	Probabilidade > F 5%
Modelo	0,168798	19	0,94	0,5137
Tratamento (Local no disco)		8	0,72	0,6372
Bloco (Posição do disco no tolete)		11	1,10	0,3670

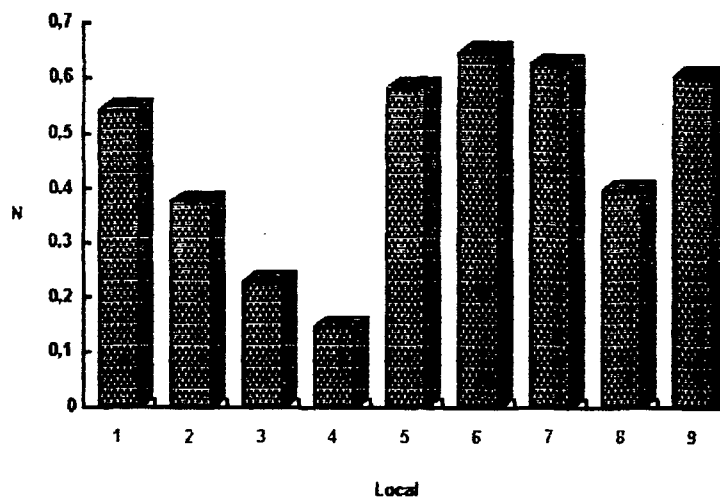
A comparação do número médio de nematóides / 1 cm³ de madeira avaliados em locais diferentes nos discos, pelo teste F múltiplo de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch confirmou os resultados da análise de variância (Tabela 38). Não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre as amostras.

TABELA 38 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN - EINOT - GABRIEL - WELSCH. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

Local no disco	Número médio de nematóides / 1 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
6	0,646	a
7	0,625	a
9	0,604	a
5	0,583	a
1	0,542	a
8	0,396	a
2	0,375	a
3	0,229	a
4	0,146	a

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.

Na apresentação gráfica dos resultados do teste F (Figura 31) observa-se que nos locais 2,3,4 e 8 o número de nematóides foi inferior (0,146 - 0,396) ao dos locais 1,5, 6,7 e 9 (0,542 - 0,646).



N = Número médio de nematóides / 1 cm³ de madeira

FIGURA 31 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO EM MAIO. CURITIBA-PR. 1993.

4.3.2 INOCULAÇÃO EM JUNHO

Na Tabela 39 são apresentados os resultados da análise de variância. Nota-se que modelo, tratamento (Local do cubo no disco) e bloco (Posição do disco no tolete) foram significativos.

O valor de R^2 (coeficiente de correlação múltipla ao quadrado) neste caso foi baixo ($< 0,5$), porém foi superior ao do mês de maio, significando que a parte sistemática do modelo ainda não teve tanta influência e que a maioria da variação foi causada pela componente estocástica (erro). Sugere-se dizer que com estas variáveis o modelo foi pobre. Talvez com outras variáveis, os resultados fossem mais sistemáticas.

A comparação do número de nematóides / 1 cm³ de madeira nos diferentes locais dos discos, pelo teste F múltiplo de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch mostrou que 2 grupos podem ser distintos: Local 1,8 e 6 ou Local 2,3,4,5,6,7,8 e 9 (Tabela 40 e Figura 32). Provavelmente pudesse se determinar grupos mais distintos, se o número de amostras nulas tivesse sido menor (Anexo 3). Figura 33 mostra a distribuição espacial dos grupos A e B no disco.

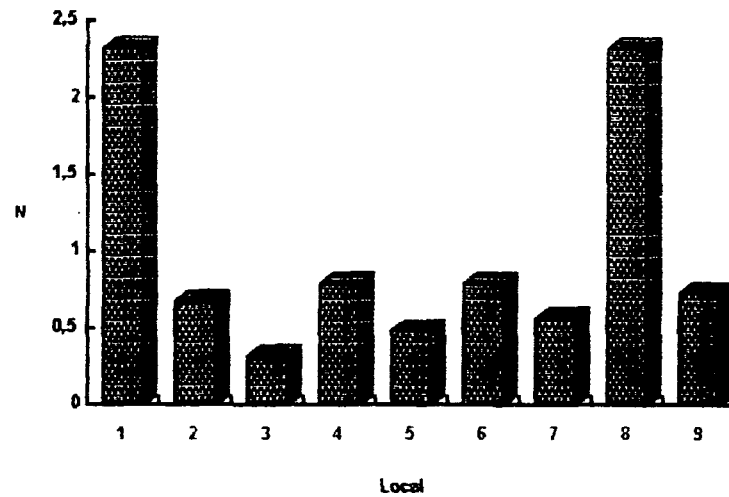
TABELA 39 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Fonte de Variação	R ²	Grau Liberdade	Valor F	Probabilidade > F 5%
Modelo	0,388649	19	2,94	0,0003
Tratamento (Local no disco)		8	2,80	0,0083
Bloco (Posição do disco no tolete)		11	3,05	0,0017

TABELA 40 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN - EINOT - GABRIEL - WELSCH. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

Local no disco	Número médio de nematóides / 1 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
1	2,313	a
8	2,313	a b
6	0,792	a b
4	0,792	b
9	0,729	b
2	0,687	b
7	0,562	b
5	0,479	b
3	0,313	b

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.



N = Número de nematóides / 1 cm³ de madeira

FIGURA 32 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

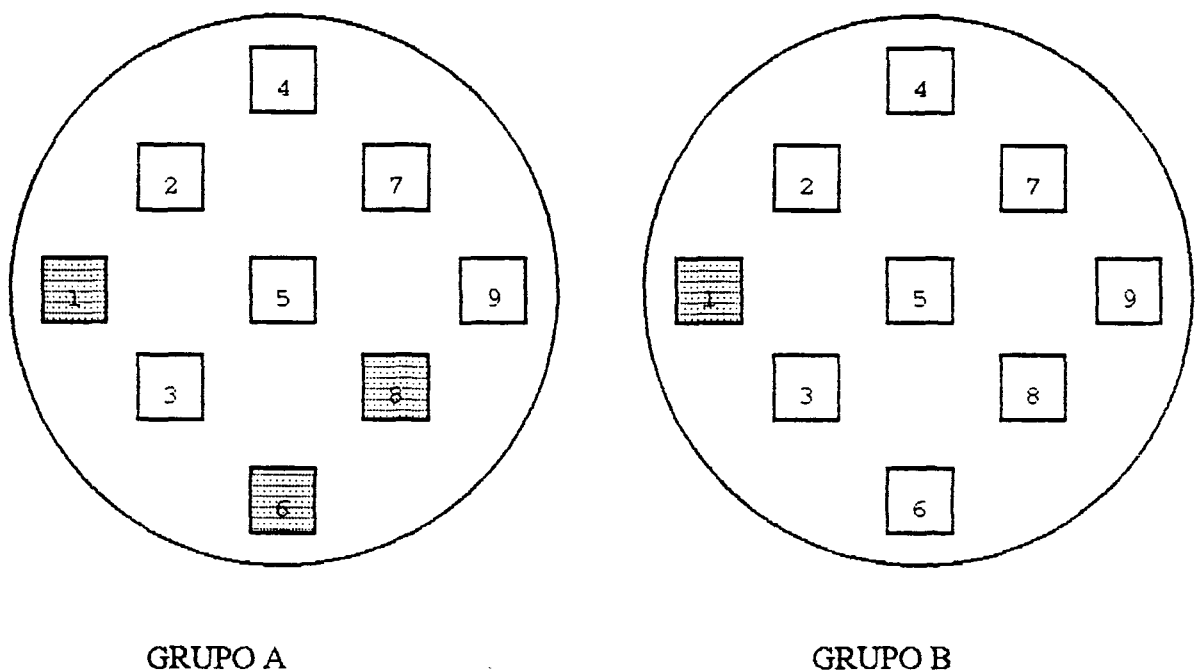


FIGURA 33 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Deladenus siricidicola* DESTACANDO OS GRUPOS SEMELHANTES DETERMINADOS PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH. INOCULAÇÃO EM JUNHO. CURITIBA-PR. 1993.

4.3.3 INOCULAÇÃO EM JULHO

Os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 41 mostram que houve uma diferença significativa entre o número de nematóides / 1 cm³ de madeira nos diferentes locais do disco.

O valor de R² (coeficiente de correlação múltipla ao quadrado) foi moderado ($0,5 \leq R^2 \leq 0,7$), significando que a parte sistemática do modelo foi mais importante e contribuiu consideravelmente na variação ocorrida.

TABELA 41 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

Fonte de Variação	R ²	Grau Liberdade	Valor F	Probabilidade > F 5%
Modelo	0,553585	19	5,74	0,0001
Tratamento (Local no disco)		8	12,51	0,0001
Bloco (Posição do disco no tolete)		11	0,83	0,6154

O teste F múltiplo de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch confirmou os resultados da análise de variância e mostrou que podem ser formados 4 grupos semelhantes: Local 2,4,5, e7; Local 1,2,4 e 7; Local 1,3,6 e 9; Local 3,6,8 e 9 (Tabela 42 e Figura 34).

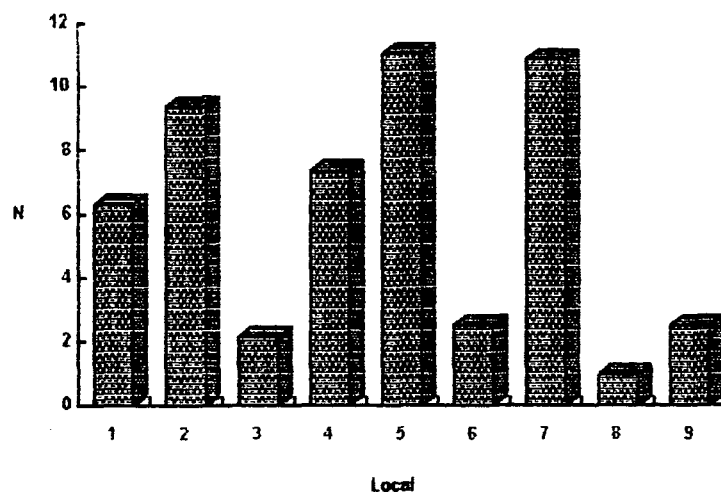
Na Figura 35 é apresentado a distribuição espacial com destaques dos grupos semelhantes. Pôde-se observar claramente que *D. siricidicola* tende-se a concentrar-se em regiões distintas. Provavelmente, a intensidade da concentração foi determinada pela abundância do alimento, o fungo *Amylostereum areolatum*. A ação destruidora de *A. areolatum* na madeira também pode ter facilitado o deslocamento de *D. siricidicola*. Outro fator que pode ter influenciado na concentração do nematóide foi o teor de umidade local da madeira. A umidade de um tolete ou até de um disco podem variar muito. Observou-se, na hora do traçamento dos discos, que houve partes úmidas e secas num disco. Estas observações são confirmados por MUÑIZ

(1993) que constatou que o teor de umidade na madeira de *P. taeda* varia consideravelmente tanto radialmente como longitudinalmente, devido à relação alburno/cerne, à posição no sentido medula-casca, à idade da árvore e à massa específica básica.

TABELA 42 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE E COMPARAÇÃO PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN - EINOT - GABRIEL - WELSCH. APLICAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

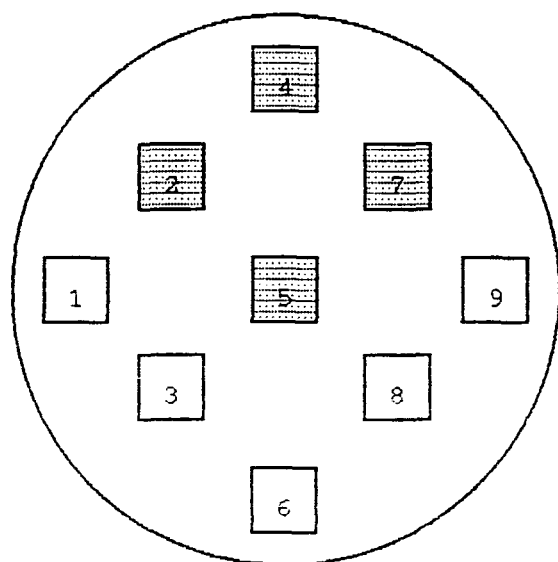
Local no disco	Número médio de nematóides / 1 cm ³ de madeira	Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 5% *
5	11,021	a
7	10,833	a b
2	9,354	a b
4	7,354	a b
1	6,292	b c
6	2,500	c d
9	2,500	c d
3	2,146	c d
8	0,958	d

* Médias seguidas das mesmas letras não mostram diferenças estatísticas.

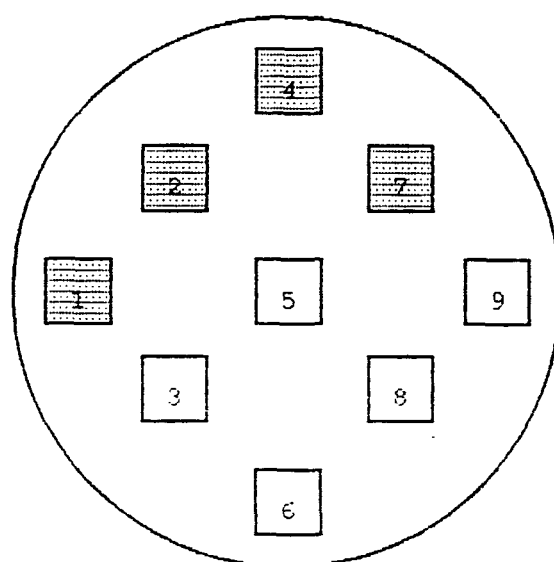


N = Número médio de nematóides / 1 cm³ de madeira

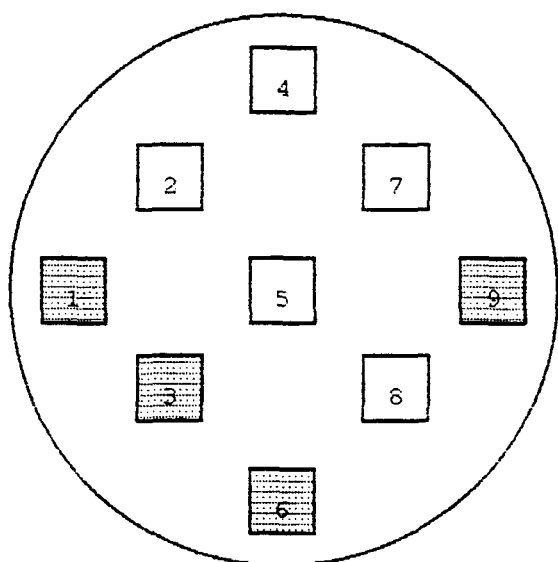
FIGURA 34 - NÚMERO MÉDIO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS DIFERENTES DE 12 DISCOS DE DIFERENTES POSIÇÕES NO TOLETE. APLICAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.



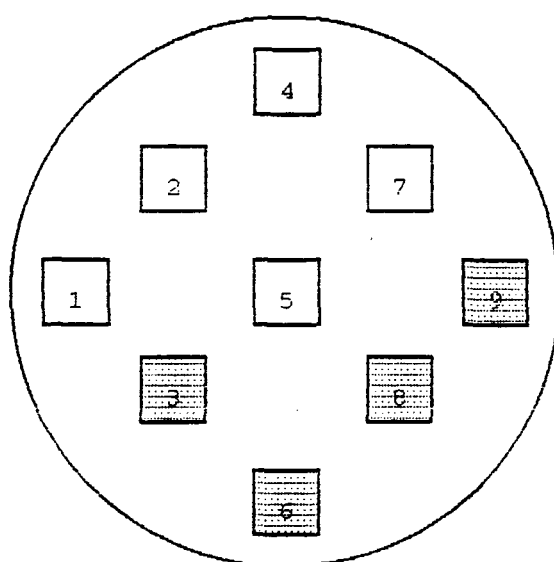
GRUPO A



GRUPO B



GRUPO C



GRUPO D

FIGURA 35 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Deladenus siricidicola* DESTACANDO OS GRUPOS SEMELHANTES DETERMINADOS PELO TESTE F MÚLTIPLO DE RYAN-EINOT-GABRIEL-WELSCH. INOCULAÇÃO EM JULHO. CURITIBA-PR. 1993.

4.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

a) Na maioria dos toletes avaliados *D. siricidicola* não se instalou ou somente foi encontrado com baixa frequência. Em 26 dos 60 toletes do Experimento I ocorreram 4 - 6 amostras sem nematóides e no Experimento II foram 19 de 60 toletes com 3 - 9 amostras sem nematóides. No Experimento III, para a inoculação em maio em 2 das 4 repetições ocorreram todas as amostras sem nematóides, e nas outras 2 teve poucos nematóides. Para a inoculação em junho, em uma repetição não ocorreram nematóides, em uma outra na maioria das amostras não havia nematóides. Na inoculação em julho também houve uma repetição com ausência de nematóides em todas as amostras, o que prejudicou a análise estatística.

b) Observou-se constantemente a presença de outras espécies de nematóides em número considerável das amostras. Segundo MAMIYA & KIYOHARA (1972), são membros das famílias Aphelenchoididae, Diplogasteridae e Rhabditidae que com frequência habitam madeira de *Pinus* sp. em deterioração. O material coletado foi enviado para identificação no Departamento de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-USP.

EISENBACK & GRIFFIN (1987) destacam que pode haver competição entre várias espécies de nematóides, o que restringe a distribuição de algumas espécies envolvidas, especialmente se houver hábitos alimentares semelhantes. É possível que exista uma competição pelo alimento ou alguma outra interação entre *D. siricidicola* e as espécies encontradas que limite tanto o estabelecimento como a distribuição de *D. siricidicola*.

c) Os toletes empregados nos experimentos provinham geralmente do terço superior das árvores derrubadas. Num povoamento de *P. taeda* de 21 anos de idade o diâmetro das partes inferiores das árvores na maioria dos casos ultrapassa as medidas das classes de diâmetro usadas nos experimentos. Este fato influi muito na umidade e estrutura da madeira (MUNIZ, 1993) o que pode provavelmente influir na população de *D. siricidicola*. Escolheu-se estas classes em função do maquinário disponível para o traçado dos discos, cujo limite superior era um diâmetro de 25 cm.

Também encontrou-se muitas dificuldades em achar toletes da classe de diâmetro D1 com sinais de infestação por *S. noctilio*, principalmente por que tinha sido efetuado um desbaste pouco antes da coleta das amostras e na ocasião retirou-se as árvores suprimidas com diâmetros menores.

d) O parâmetro "Número de galerias de *S. noctilio*" aparentemente não é muito informativo, como mostram os resultados altamente irregulares da análise da correlação com o "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira". A distribuição das galerias é muito aleatória e não pode ser controlada num delineamento experimental.

e) A análise da correlação entre "Umidade da madeira" e "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira" não mostrou resultados uniformes, indicando que o procedimento empregado não foi bem escolhido. Pretendia-se formar grupos com diferentes classes de teor de umidade, mas essa ideia não pôde ser realizada por motivos organizatórios.

f) A variável "Posição da amostra no tolete" talvez não pode ser controlado experimentalmente. No Experimento II não houve a regularidade como no Experimento I onde o número de nematóides diminuiu com o aumento da distância do local da inoculação. O valor baixo de R² em ambos os experimentos confirma esta suposição, indicando que a maioria da variação do modelo usado na análise estatística foi aleatória e não sistemática.

É possível, que outros fatores exceto a distância do local da inoculação influenciam na distribuição de *D. siricidicola*. Pode ser que *D. siricidicola* se concentra em lugares mais favoráveis para a sua reprodução, por exemplo onde há mais alimento, onde a umidade da madeira é alta ou o estado de deterioração da madeira facilita o seu deslocamento. Também existe a possibilidade de encontrar-se uma amostra onde tinham sido depositados muitos ovos e os juvenis acabaram de eclodir enquanto em outra amostra os ovos ainda estavam incubando.

g) A composição da solução gelatinosa de nematóides para a inoculação pode influenciar no número de nematóides. Não se sabe e não pode-se controlar quantas fêmeas adultas a solução contém, fator que determina o crescimento da população de *D. siricidicola*.

Com base nestas considerações recomenda-se:

- a) Aumentar o número de repetições, para evitar tantas amostras negativas e ter mais segurança na análise estatística, já que aparentemente existe uma variação natural enorme.
- b) Analisar o tolete inteiro e não só amostras. Problema é que esse procedimento é muito demorado e exige muita mão de obra.
- c) Formar blocos de diferentes classes de teor de umidade da madeira, dependendo da idade dos povoamentos e das classes de diâmetros escolhidos.
- d) Escolher classes de diâmetro diferentes em povoamentos da mesma idade dos empregados para os presentes estudos.
- e) Pesquisar as outras espécies de nematóides encontradas na madeira para verificar se existe alguma interação com a população de *D. siricidicola*.

5 CONCLUSÕES

Dos estudos sobre o deslocamento de *D. siricidicola* dentro da madeira de *P. taeda*, pode-se concluir o seguinte:

1. Em condições de laboratório, *D. siricidicola* é capaz de migrar até 25 cm no sentido longitudinal dentro de toletes de *P. taeda* num espaço de tempo de 2 semanas e até 55 cm em 3 semanas.

2. Em condições de laboratório, *D. siricidicola* mostra a tendência de concentrar-se em certas regiões na madeira onde ele acha condições mais favoráveis, não existindo uma distribuição espacial uniforme.

3. Os resultados da análise de variância do Experimento I, que avaliou o deslocamento de *D. siricidicola* após 2 semanas, mostraram o seguinte: em julho a reprodução do nematóide foi inferior aos outros meses; na classe de diâmetro D1 (7,5 - 12,4 cm) ocorreu o maior número de nematóides; próximo ao local da inoculação houve mais nematóides do que em locais mais distantes.

4. Na avaliação do Experimento II, onde pesquisou-se o deslocamento de *D. siricidicola* após 3 semanas, a análise de variância mostrou que: o número de nematóides foi superior em abril e junho, intermediário em março e maio e inferior em maio e julho; entre as posições das amostras no tolete não houve diferença estatisticamente significativa; o número de nematóides foi superior na classe de diâmetro D2 (12,5 - 15,4 cm).

5. A correlação entre "Número de galerias de *S. noctilio*" e "Número de nematóides / 100 cm³ de madeira foi altamente variável e não pôde-se determinar alguma tendência. A variável "Número de galerias de *S. noctilio*" é muito aleatória e não pode ser controlada experimentalmente.

6. Não pôde se estabelecer algum padrão para a correlação entre o teor da umidade da madeira e o número de nematóides.

ANEXOS

ANEXO 1 - DADOS EXPERIMENTO I: NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda*; POSIÇÃO NO TOLETE A PARTIR DO LOCAL DA INOCULAÇÃO (DISCO N°); UMIDADE DO TOLETE EM (%), NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO; 4 REPETIÇÕES POR CLASSE DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

Inoculação em março

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete N°	Disco N°	N° de ne- matóides / 100 cm ³	Um- idade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete N°	Disco N°	N° de ne- matóides / 100 cm ³	Um- idade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete N°	Disco N°	N° de ne- matóides / 100 cm ³	Um- idade do tolete (%)	Gale- rias / disco
1	1	413	36	12	9	1	86	61	20	25	1	0	43	6
	2	167	36	8		2	121	61	9		2	0	43	10
	3	107	36	8		3	131	61	17		3	0	43	14
	4	133	36	3		4	0	61	4		4	34	43	4
	5	48	36	6		5	157	61	9		5	0	43	4
	6	49	36	7		6	37	61	12		6	0	43	4
2	1	427	36	9	10	1	0	40	7	26	1	0	57	5
	2	233	36	5		2	0	40	5		2	60	57	5
	3	95	36	5		3	0	40	10		3	15	57	7
	4	89	36	7		4	0	40	3		4	0	57	4
	5	162	36	8		5	0	40	2		5	0	57	4
	6	198	36	6		6	0	40	3		6	0	57	3
3	1	19	41	3	11	1	361	50	15	27	1	181	42	13
	2	0	41	10		2	271	50	8		2	333	42	17
	3	0	41	8		3	144	50	8		3	169	42	14
	4	0	41	7		4	41	50	9		4	105	42	10
	5	0	41	4		5	123	50	10		5	156	42	11
	6	0	41	6		6	83	50	5		6	61	42	6
4	1	37	43	1	12	1	0	104	2	28	1	0	103	6
	2	0	43	0		2	0	104	2		2	7	103	3
	3	0	43	2		3	0	104	3		3	9	103	3
	4	0	43	2		4	0	104	2		4	0	103	2
	5	0	43	2		5	0	104	5		5	0	103	1
	6	0	43	1		6	0	104	2		6	0	103	4

...Continuação

Inoculação em abril

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gala- rias / disco	To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gala- rias / disco	To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gala- rias / disco
1	1	40	48	1	9	1	46	55	5	25	1	0	44	20
	2	0		1		2	69		4		2	5		6
	3	0		1		3	18		3		3	0		2
	4	0		0		4	85		9		4	0		2
	5	0		0		5	73		5		5	0		4
	6	0		0		6	14		4		6	20		5
2	1	157	27	1	10	1	63	52	5	26	1	26	43	12
	2	250		1		2	82		2		2	0		11
	3	286		2		3	0		5		3	0		14
	4	133		3		4	29		5		4	19		14
	5	89		2		5	14		9		5	19		11
	6	89		4		6	7		5		6	0		10
3	1	111	35	2	11	1	34	40	10	27	1	0	43	18
	2	63		1		2	0		7		2	5		19
	3	267		3		3	0		4		3	40		15
	4	250		2		4	0		5		4	581		21
	5	127		2		5	14		5		5	82		20
	6	157		3		6	22		6		6	25		15
4	1	229	39	2	12	1	0	45	3	28	1	305	41	14
	2	200		3		2	0		3		2	108		8
	3	160		6		3	0		2		3	129		15
	4	232		2		4	0		1		4	111		9
	5	133		1		5	0		2		5	459		10
	6	119		3		6	0		1		6	111		7

...Continuação

Inoculação em maio

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
1	1	0	44	8	9	1	28	42	9	25	1	9	79	7
	2	0		1		2	8		12		2	0		4
	3	0		1		3	33		9		3	0		5
	4	0		2		4	20		17		4	6		8
	5	0		3		5	9		11		5	7		4
	6	0		1		6	0		6		6	0		6
2	1	167	50	8	10	1	0	42	14	26	1	495	55	3
	2	540		9		2	0		10		2	544		5
	3	493		12		3	0		14		3	292		4
	4	279		4		4	0		10		4	228		2
	5	250		3		5	0		16		5	72		6
	6	270		3		6	0		8		6	53		6
3	1	50	33	7	11	1	111	48	5	27	1	5	47	10
	2	0		6		2	242		2		2	7		17
	3	0		10		3	44		5		3	0		12
	4	0		8		4	509		1		4	0		10
	5	17		6		5	311		7		5	0		9
	6	14		9		6	122		5		6	18		19
4	1	714	49	2	12	1	0	41	4	28	1	0	57	10
	2	194		2		2	0		7		2	0		6
	3	0		2		3	0		6		3	0		8
	4	0		0		4	0		7		4	0		7
	5	44		0		5	0		2		5	6		15
	6	37		2		6	0		5		6	0		12

...Continuação

Inoculação em junho

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gala- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gala- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gala- rias / disco
1	1	22	48	3	9	1	0	39	4	25	1	463	34	23
	2	53		3		2	35		4		2	218		8
	3	61		2		3	0		4		3	137		12
	4	89		1		4	0		2		4	184		11
	5	22		2		5	0		1		5	133		6
	6	0		1		6	0		0		6	311		18
2	1	95	62	1	10	1	7	44	3	26	1	0	74	1
	2	22		1		2	18		5		2	16		0
	3	20		2		3	30		5		3	0		0
	4	0		1		4	0		6		4	8		0
	5	0		1		5	0		1		5	0		0
	6	0		0		6	0		3		6	0		2
3	1	200	34	4	11	1	26	44	6	27	1	174	42	21
	2	244		2		2	222		9		2	333		22
	3	451		4		3	92		9		3	231		18
	4	229		3		4	104		8		4	77		17
	5	262		2		5	127		5		5	185		11
	6	78		3		6	80		10		6	60		13
4	1	205	41	1	12	1	211	35	3	28	1	0	37	4
	2	37		1		2	21		2		2	0		2
	3	130		0		3	22		2		3	0		2
	4	104		0		4	0		2		4	0		4
	5	183		0		5	0		2		5	0		4
	6	189		0		6	0		4		6	0		3

...Continuação

Inoculação em julho

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
1	1	0	32	2	9	1	0	47	0	25	1	14	30	20
	2	0		1		2	0		1		2	22		12
	3	0		1		3	0		1		3	0		16
	4	0		1		4	0		0		4	0		6
	5	0		3		5	0		0		5	0		10
	6	0		2		6	0		0		6	0		10
2	1	0	30	1	10	1	0	33	11	26	1	81	32	25
	2	0		1		2	0		6		2	57		21
	3	0		1		3	0		9		3	22		24
	4	0		2		4	0		11		4	0		19
	5	0		5		5	0		10		5	0		19
	6	0		4		6	0		10		6	0		17
3	1	0	31	2	11	1	197	48	12	27	1	0	34	18
	2	33		1		2	91		8		2	0		17
	3	125		1		3	174		4		3	0		12
	4	0		1		4	83		9		4	0		15
	5	0		2		5	58		9		5	0		18
	6	0		0		6	0		6		6	0		20
4	1	0	26	6	12	1	25	40	4	28	1	21	38	28
	2	33		4		2	32		1		2	7		22
	3	0		4		3	0		1		3	0		25
	4	0		4		4	17		4		4	0		22
	5	0		3		5	12		5		5	0		19
	6	0		1		6	0		8		6	0		14

ANEXO 2 - DADOS EXPERIMENTO II: NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 100 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda*; POSIÇÃO NO TOLETE A PARTIR DO LOCAL DA INOCULAÇÃO (DISCO Nº); UMIDADE DO TOLETE EM (%), NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* / DISCO; 4 REPETIÇÕES POR CLASSE DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

Inoculação em março:

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm ³	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm ³	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm ³	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
5	1	0	32	8	13	1	760	87	6	29	1	43	92	5
	2	0		5		2	521		6		2	142		4
	3	0		6		3	21		4		3	43		6
	4	0		5		4	0		4		4	65		2
	5	0		4		5	19		3		5	178		6
	6	0		2		6	37		3		6	77		3
	7	28		8		7	0		5		7	130		9
	8	0		8		8	49		3		8	78		5
	9	0		9		9	0		2		9	61		5
6	1	0	32	9	14	1	193	42	14	30	1	12	64	12
	2	0		2		2	185		16		2	11		14
	3	0		4		3	114		23		3	65		9
	4	0		8		4	167		15		4	60		12
	5	0		12		5	222		16		5	24		10
	6	0		2		6	53		14		6	43		13
	7	0		1		7	37		10		7	0		11
	8	0		5		8	0		11		8	18		8
	9	0		12		9	0		4		9	133		17
7	1	0	32	6	15	1	286	44	12	31	1	23	66	9
	2	121		6		2	250		13		2	14		4
	3	116		7		3	20		9		3	0		11
	4	67		8		4	95		8		4	0		11
	5	67		4		5	375		12		5	0		9
	6	70		10		6	167		10		6	9		8
	7	0		5		7	200		9		7	9		13
	8	0		10		8	42		13		8	7		6
	9	0		5		9	20		8		9	55		10
8	1	35	32	5	16	1	176	43	14	32	1	10	68	17
	2	0		12		2	111		12		2	0		14
	3	0		7		3	133		11		3	0		10
	4	0		10		4	162		16		4	0		7
	5	0		6		5	67		10		5	0		9
	6	30		8		6	92		11		6	0		12
	7	0		14		7	125		15		7	22		12
	8	0		6		8	14		13		8	22		17
	9	0		5		9	59		9		9	19		14

...Continuação

Inoculação em abril:

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
5	1	0	36	2	13	1	377	71	3	29	1	176	40	15
	2	0		6		2	89		3		2	207		10
	3	13		8		3	198		2		3	71		11
	4	0		8		4	95		4		4	253		15
	5	0		6		5	159		5		5	133		19
	6	0		8		6	213		0		6	219		2
	7	0		6		7	361		4		7	389		11
	8	32		8		8	921		1		8	348		12
	9	13		7		9	385		0		9	280		22
6	1	0	38	4	14	1	35	59	9	30	1	90	43	13
	2	79		6		2	18		7		2	47		12
	3	34		7		3	15		10		3	48		15
	4	67		8		4	7		19		4	73		14
	5	183		10		5	0		13		5	87		11
	6	0		2		6	65		14		6	53		14
	7	0		5		7	14		11		7	56		9
	8	0		6		8	0		10		8	47		9
	9	0		3		9	8		6		9	32		13
7	1	83	38	2	15	1	72	34	2	31	1	0	47	3
	2	51		2		2	49		3		2	35		6
	3	367		2		3	8		8		3	35		5
	4	146		1		4	111		2		4	0		7
	5	40		0		5	0		8		5	12		7
	6	194		2		6	280		6		6	0		16
	7	144		2		7	267		3		7	31		13
	8	119		2		8	0		8		8	0		6
	9	61		2		9	0		8		9	8		9
8	1	0	39	2	16	1	19	37	7	32	1	29	46	7
	2	20		1		2	11		8		2	0		8
	3	45		0		3	146		9		3	4		6
	4	78		0		4	88		11		4	4		4
	5	505		0		5	45		11		5	229		5
	6	983		1		6	53		5		6	304		12
	7	81		1		7	329		10		7	77		11
	8	0		1		8	211		9		8	22		15
	9	0		4		9	29		10		9	0		14

Inoculação em maio:

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- leta Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides / 100 cm²	Uni- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
5	1	212	40	2	13	1	13	44	7	29	1	0	35	17
	2	333		3		2	32		4		2	19		14
	3	143		3		3	0		8		3	10		17
	4	400		5		4	0		9		4	4		25
	5	278		3		5	0		5		5	101		19
	6	389		4		6	0		12		6	38		25
	7	143		1		7	0		3		7	12		16
	8	156		1		8	11		1		8	0		21
	9	300		1		9	0		8		9	0		10
6	1	0	27	6	14	1	0	39	8	30	1	0	37	20
	2	0		7		2	0		5		2	0		21
	3	0		4		3	0		4		3	0		23
	4	33		9		4	0		3		4	0		17
	5	24		5		5	0		6		5	0		23
	6	0		6		6	0		8		6	13		25
	7	0		5		7	0		9		7	10		22
	8	0		6		8	7		9		8	13		13
	9	0		2		9	0		7		9	0		16
7	1	18	30	4	15	1	0	37	2	31	1	0	36	13
	2	24		5		2	14		4		2	8		21
	3	21		4		3	0		5		3	7		20
	4	24		4		4	48		4		4	22		13
	5	0		8		5	16		3		5	7		12
	6	0		2		6	0		9		6	0		13
	7	14		8		7	20		9		7	49		11
	8	20		12		8	0		5		8	12		16
	9	0		9		9	0		6		9	17		18
8	1	0	28	2	16	1	0	43	12	32	1	0	39	21
	2	37		1		2	11		13		2	0		13
	3	42		0		3	0		5		3	0		16
	4	95		0		4	0		4		4	78		18
	5	67		0		5	11		3		5	26		21
	6	0		0		6	19		6		6	39		24
	7	83		0		7	23		8		7	10		14
	8	0		0		8	22		8		8	29		15
	9	48		0		9	13		9		9	28		16

...Continuação

Inoculação em junho:

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Umi- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Umi- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Umi- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
5	1	0	29	1	13	1	92	36	21	29	1	0	40	5
	2	42		1		2	127		5		2	14		3
	3	0		1		3	22		11		3	21		1
	4	0		0		4	71		11		4	68		0
	5	0		0		5	22		10		5	21		0
	6	42		0		6	0		9		6	25		1
	7	238		0		7	40		10		7	0		0
	8	0		0		8	33		7		8	0		0
	9	0		0		9	9		15		9	0		0
6	1	51	39	2	14	1	222	33	2	30	1	31	39	2
	2	33		1		2	314		2		2	14		4
	3	0		1		3	239		2		3	63		4
	4	0		1		4	111		1		4	21		1
	5	0		2		5	146		1		5	48		3
	6	0		3		6	333		6		6	15		1
	7	0		3		7	450		9		7	38		6
	8	0		3		8	311		5		8	48		2
	9	0		1		9	353		4		9	0		2
7	1	0	33	1	15	1	787	32	10	31	1	615	38	13
	2	0		0		2	542		7		2	143		8
	3	0		0		3	597		5		3	171		6
	4	0		0		4	885		9		4	94		7
	5	0		1		5	597		6		5	277		15
	6	0		0		6	412		5		6	57		4
	7	0		0		7	89		5		7	202		3
	8	0		0		8	125		10		8	40		6
	9	0		1		9	310		11		9	57		9
8	1	24	31	2	16	1	25	31	1	32	1	138	38	17
	2	61		1		2	35		4		2	159		18
	3	519		2		3	73		1		3	83		19
	4	278		2		4	63		2		4	276		24
	5	33		1		5	152		2		5	140		29
	6	0		0		6	314		1		6	358		21
	7	0		0		7	56		2		7	50		18
	8	0		0		8	9		3		8	65		19
	9	0		2		9	9		9		9	179		25

Inoculação em julho:

Classe de diâmetro 1: 7,5 - 12,4 cm					Classe de diâmetro 2: 12,5 - 17,4 cm					Classe de diâmetro 3: 17,5 - 22,4 cm				
To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Umi- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Umi- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco	To- lete Nº	Disco Nº	Nº de ne- matóides /100 cm²	Umi- dade do tolete (%)	Gale- rias / disco
5	1	0	34	0	13	1	0	28	1	29	1	96	40	14
	2	0		1		2	0		3		2	21		11
	3	0		1		3	0		3		3	25		18
	4	0		1		4	0		3		4	0		20
	5	0		2		5	0		4		5	11		20
	6	0		1		6	0		3		6	0		16
	7	0		2		7	0		2		7	10		21
	8	0		4		8	0		4		8	0		20
	9	0		3		9	0		7		9	0		19
6	1	0	32	1	14	1	0	40	6	30	1	34	32	6
	2	167		2		2	33		13		2	65		11
	3	12		4		3	13		12		3	171		11
	4	37		3		4	93		12		4	67		4
	5	98		3		5	0		9		5	10		6
	6	88		3		6	0		10		6	31		9
	7	0		4		7	0		7		7	12		5
	8	0		1		8	0		11		8	0		3
	9	0		2		9	0		11		9	0		1
7	1	0	31	5	15	1	0	37	5	31	1	7	37	22
	2	0		4		2	98		7		2	7		25
	3	0		6		3	95		6		3	7		21
	4	0		5		4	11		5		4	0		20
	5	0		5		5	69		7		5	0		17
	6	0		5		6	30		7		6	0		15
	7	0		8		7	136		8		7	0		13
	8	0		7		8	0		9		8	0		8
	9	0		7		9	0		9		9	0		6
8	1	0	32	4	16	1	0	35	9	32	1	0	50	11
	2	0		6		2	0		7		2	0		14
	3	0		5		3	0		9		3	0		11
	4	0		4		4	0		9		4	0		13
	5	0		5		5	0		3		5	0		11
	6	0		6		6	0		4		6	0		11
	7	0		6		7	0		5		7	0		14
	8	0		4		8	0		5		8	0		10
	9	0		6		9	0		3		9	0		19

ANEXO 3 - DADOS EXPERIMENTO III: NÚMERO DE *Deladenus siricidicola* / 1 cm³ DE MADEIRA DE *Pinus taeda* EM 9 LOCAIS (CUBO) DIFERENTES EM 12 POSIÇÕES (DISCO) NO TOLETE. 4 REPETIÇÕES. INOCULAÇÃO DOS NEMATÓIDES EM MAIO, JUNHO E JULHO. CURTIBA-PR. 1993.

Inoculação em maio:

Tolete N° 18:

Cubo N°	Número de <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ de madeira											
	Disco N°											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tolete N° 19:

Cubo N°	Número de <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ de madeira											
	Disco N°											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	9	7
2	4	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8
6	0	0	0	0	3	0	0	6	0	0	0	0
7	0	0	7	0	0	0	8	0	0	0	0	0
8	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	3	7	10	0	0	0	0

...Continuação

Tolete N° 23:

Cubo N°	Número de <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm³ de madeira											
	Disco N°											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	9	6	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
6	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	20	20	27	15	19	0	0	3	0	0	0	0
9	6	3	3	6	0	0	3	0	0	0	0	0

Tolete N° 24:

Cubo N°	Número de <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm³ de madeira											
	Disco N°											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	35	9	3	11	9	31	10	3	0	0	0
2	6	3	6	3	5	3	3	4	0	0	0	0
3	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
4	6	3	3	18	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	6	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

...Continuação

Tolete N° 22:

Cubo N°	Número de <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ de madeira											
	Disco N°											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	4	6	0	4	4	3	5	8	3	6	2
2	7	8	8	8	10	8	8	5	13	11	4	13
3	13	7	3	0	0	5	0	6	6	5	14	13
4	3	6	6	21	6	3	3	0	3	10	10	11
5	45	17	33	11	8	13	16	12	11	5	14	28
6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	5	6
7	10	28	27	19	8	12	7	5	3	8	17	26
8	0	0	0	0	0	0	0	7	4	8	13	5
9	0	0	0	6	9	3	3	3	3	6	7	6

Tolete N° 23:

Cubo N°	Número de <i>Deladenus siricidicola</i> / 1 cm ³ de madeira											
	Disco N°											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	10	9	5	4	17	19	17	18	3	4	17
2	5	2	6	9	5	18	24	13	8	5	31	7
3	4	2	3	0	0	0	3	0	3	3	13	0
4	18	2	5	13	12	16	28	5	12	32	0	2
5	10	7	14	15	17	3	35	8	6	7	19	27
6	0	0	0	0	0	0	0	15	8	3	13	13
7	33	27	25	29	28	13	15	19	24	34	25	47
8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0
9	7	4	0	0	33	5	0	4	0	17	0	0

ANEXO 4 - EXPERIMENTO I: VALOR DA CORRELAÇÃO ENTRE TEOR DE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

		Valor da correlação entre umidade da madeira (%) e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
		Classe de diâmetro		
Mês da inoculação	Posição no tolete	D1	D2	D3
Março	1	-0,965	-0,360	-0,448
	2	-0,948	-0,373	-0,470
	3	-0,970	-0,348	-0,424
	4	-0,937	-0,325	-0,621
	5	-0,772	-0,306	-0,448
	6	-0,740	-0,373	-0,448
Abril	1	-0,494	0,557	-0,939
	2	-0,772	0,908	-0,918
	3	-0,947	0,688	-0,940
	4	-0,506	0,872	-0,043
	5	-0,601	0,688	-0,956
	6	-0,603	-0,261	-0,878
Maio	1	0,524	0,976	-0,210
	2	0,708	0,991	-0,228
	3	0,514	0,770	-0,219
	4	0,514	0,991	-0,196
	5	0,564	0,991	-0,145
	6	0,555	0,989	-0,451
Junho	1	-0,629	-0,794	-0,556
	2	-0,735	0,519	-0,439
	3	-0,824	0,593	-0,455
	4	-0,945	0,535	-0,529
	5	-0,910	0,535	-0,493
	6	-0,607	0,535	-0,518
Julho	1	*	0,569	-0,207
	2	-0,549	0,537	-0,504
	3	0,317	0,537	-0,293
	4	*	0,561	*
	5	*	0,561	*
	6	*	*	*

* Análise estatística dos dados não foi possível

ANEXO 5 - EXPERIMENTO I: CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Delademus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 6 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

		Valor da correlação entre número de galerias de <i>Sirex noctilio</i> e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
		Classe de diâmetro		
Mês da inoculação	Posição no tolete	D1	D2	D3
Março	1	-0,946	0,538	0,992
	2	0,130	0,741	0,841
	3	0,336	0,553	0,504
	4	-0,062	0,965	0,954
	5	0,902	0,905	0,943
	6	0,389	0,373	0,927
Abril	1	0,520	0,236	-0,438
	2	0,411	-0,576	-0,344
	3	0,129	-0,258	0,510
	4	0,662	0,866	0,805
	5	0,731	0,110	-0,033
	6	0,781	0,900	-0,298
Maio	1	-0,956	-0,426	-0,910
	2	0,506	-0,869	-0,319
	3	0,689	-0,500	-0,603
	4	0,098	-0,754	-0,932
	5	-0,095	-0,220	-0,353
	6	-0,141	-0,471	-0,223
Junho	1	-0,021	-0,389	0,873
	2	0,278	0,904	0,942
	3	0,670	0,867	0,994
	4	0,698	0,778	0,614
	5	-0,043	0,968	0,900
	6	-0,087	0,914	0,877
Julho	1	*	0,590	0,518
	2	0,577	0,585	0,194
	3	-0,333	0,044	0,503
	4	*	0,365	*
	5	*	0,431	*
	6	*	*	*

* Análise estatística dos dados não foi possível

ANEXO 6 - EXPERIMENTO II : CORRELAÇÃO ENTRE TEOR DE UMIDADE DA MADEIRA (%) E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

		Valor da correlação entre umidade da madeira (%) e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
		Classe de diâmetro		
Mês da inoculação	Posição no tolete	D1	D2	D3
Março	1	*	0,989	0,599
	2	*	0,953	0,778
	3	*	-0,590	0,854
	4	*	-0,920	0,998
	5	*	-0,612	0,846
	6	*	-0,548	0,975
	7	*	-0,643	0,688
	8	*	-0,683	0,798
	9	*	-0,462	0,677
Abril	1	0,132	0,745	-0,997
	2	0,439	0,560	-0,933
	3	0,210	-0,429	-0,826
	4	0,668	0,378	-0,958
	5	0,794	-0,676	-0,145
	6	0,723	-0,044	-0,239
	7	0,520	-0,129	-0,855
	8	-0,124	0,701	-0,899
	9	-0,069	0,771	-0,887
Maio	1	0,991	0,656	*
	2	0,983	0,579	-0,852
	3	0,960	*	-0,878
	4	0,951	-0,757	0,825
	5	0,930	-0,441	-0,520
	6	0,978	0,454	0,249
	7	0,814	-0,188	-0,333
	8	0,995	0,800	0,976
	9	0,959	0,454	0,714
Junho	1	0,819	-0,250	-0,679
	2	-0,278	-0,159	-0,897
	3	-0,309	-0,402	-0,818
	4	-0,309	-0,306	-0,584
	5	-0,309	-0,511	-0,716
	6	-0,617	-0,884	-0,587
	7	-0,617	-0,064	-0,703
	8	*	-0,050	-0,863
	9	*	-0,248	-0,730
Julho	1	*	*	-0,260
	2	-0,132	0,511	-0,780
	3	-0,132	0,364	-0,705
	4	-0,132	0,708	-0,681
	5	-0,132	0,261	-0,540
	6	-0,132	0,261	-0,681
	7	*	0,261	-0,621
	8	*	*	*
	9	*	*	*

* A análise estatística dos dados não foi possível.

ANEXO 7 - EXPERIMENTO II: CORRELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE GALERIAS DE *Sirex noctilio* E NÚMERO DE *Deladenus siricidicola*/100 cm³ DE MADEIRA PARA 9 POSIÇÕES EM TOLETES DE *Pinus taeda* DE 3 CLASSES DE DIÂMETRO. CURITIBA-PR. 1993.

		Valor da correlação entre número de galerias de <i>Sirex noctilio</i> e número de nematóides / 100 cm ³ de madeira		
		Classe de diâmetro		
Mês da inoculação	Posição no tolete	D1	D2	D3
Março	1	-0,730	-0,997	-0,915
	2	-0,040	-0,831	-0,624
	3	0,471	0,666	-0,614
	4	0,081	0,969	-0,460
	5	-0,440	0,675	-0,918
	6	0,271	0,271	-0,624
	7	0,122	0,465	-0,839
	8	*	-0,530	-0,335
	9	*	0,859	-0,227
Abril	1	-0,333	-0,548	0,942
	2	0,122	-0,886	0,443
	3	-0,448	-0,718	0,555
	4	-0,758	-0,924	0,828
	5	-0,321	-0,757	-0,076
	6	-0,546	-0,496	-0,538
	7	-0,839	-0,575	-0,061
	8	-0,265	-0,954	0,290
	9	-0,442	-0,906	0,917
Maio	1	0,520	-0,041	*
	2	0,504	0,061	-0,271
	3	0,149	*	-0,271
	4	0,046	-0,225	-0,272
	5	0,407	-0,931	0,055
	6	0,258	-0,341	0,751
	7	0,841	0,486	-0,691
	8	0,322	0,202	-0,671
	9	0,422	0,733	0,553
Junho	1	0,891	-0,073	-0,530
	2	-0,889	-0,331	-0,871
	3	-0,816	-0,179	-0,227
	4	-0,870	-0,413	-0,976
	5	-0,000	-0,189	-0,505
	6	-0,333	-0,660	-0,999
	7	-0,333	-0,406	-0,106
	8	*	-0,061	-0,761
	9	*	-0,197	-0,997
Julho	1	*	*	-0,129
	2	-0,376	0,232	-0,511
	3	0,000	0,134	-0,528
	4	-0,098	0,993	-0,901
	5	-0,365	0,420	-0,031
	6	-0,225	0,211	-0,757
	7	*	0,570	-0,171
	8	*	*	*
	9	*	*	*

* A análise estatística dos dados não foi possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 BEDDING, R. A. Parasitic and free-living cycles in entomogenous nematodes of the genus *Deladenus*. Nature, v. 214, p. 174-175, abril 1967.
- 02 _____. *Deladenus wilsoni* N. sp. and *Deladenus siricidicola* N. sp. (Neotylenchidae), entomophagous-mycetophagous nematodes parasitic in siricid woodwasps. Nematologica, Leiden, v. 14, p. 515-25, 1968.
- 03 _____. Biology of *Deladenus siricidicola* (Neotylenchidae). An entomophagous-mycetophagous nematode parasitic in siricid woodwasps. Nematologica, Leiden, v. 18, p. 482-493, 1972.
- 04 _____. Manipulating the entomophagous-mycetophagous nematode *Deladenus siricidicola* for biological control of the woodwasp *Sirex noctilio* in Australia. USDA-Forest Service, Gen. Tecn. Rep. WO-8, p. 144-147, 1979.
- 05 _____. Nematode parasites of hymenoptera. In: PLANT and insect parasitic nematodes. New York: Marcel Dekker, p. 755-795, 1984.
- 06 _____. Strategy to overcome the crisis in control of *Sirex* by nematodes. [s.l.], 1990.
- 07 _____. Investigations by CSIRO into nematodes of *Sirex*. Annual Report - 1990/91 for the Australian Forestry Council, Austrália, [s.n.], ago. 1991.
- 08 _____. Carta. Canberra, 23 jan, 1992.
- 09 _____. Biological control of the woodwasp *Sirex noctilio* in Australia. In: CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA DA MADEIRA *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL. (1992: Florianópolis), Anais, Colombo-PR, EMBRAPA-CNPq/ FAO-ONU/ USDA-Forest service, 1993. p.127-139.
- 10 BEDDING, R. A.; AKHURST, R.J. Use of the nematode *Deladenus siricidicola* in the biological control of *Sirex noctilio* in Australia. Journal of the Australian entomological Society, Brisbane, v. 13, n. 2, p. 129-135, 1974.
- 11 _____. Geographical distribution and host preferences of *Deladenus* species (Nematoda: Neotylenchidae) parasitic in siricid woodwasps and associated hymenopterous parasitoids. Nematologica, Leiden, v. 24, p. 286-294, 1978.
- 12 CARVALHO, A. G. Parasitismo de *Ibalia* sp. (Hymenoptera: Ibalidae) em *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Siricidae) em São Francisco de Paula-RS. Curitiba: EMBRAPA-CNPq, 1991. (no prelo)
- 13 _____. Bioecologia de *Sirex noctilio* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Siricidae) em povoamentos de *Pinus taeda* L. Curitiba, 1992. 127 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- 14 COUTTS, M. P. The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. 1. Effects of the symbiotic fungus *Amylostereum* sp. (Thelephoraceae). Australian Journal of Biological Science, v. 22, p. 915-924, 1969a.

- 15 _____. The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. II. Effects of *Sirex noctilio* mucus. Australian Journal of Biological Science, v. 22, p. 1153-1161, 1969b.
- 16 COUTTS, M. P.; DOLEZAL, J. E. *Sirex noctilio*, its associated fungus and some aspects of wood moisture content. Australian Forest Research, East Melbourne, v. 1, p. 3-13, 1965.
- 17 DIODATO, M. A. Ocorrência natural, ensaio de laboratório e de campo de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. em *Sirex noctilio* F., praga de *Pinus taeda* L. Curitiba, 1992. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- 18 EISENBACK, J. D.; GRIFFIN, G. D. Interactions with Other Nematodes. In: VISTAS on Nematology: A Commemoration of the Twenty-fifth Anniversary of the Society of Nematologists. Ed. J.A. Veech, Texas and D.W. Dickson, Florida. 1987. p.313-319.
- 19 EMBRAPA/CNPFFlorestas. Inoculação de nematóides. [s.n.t.] [199_].
- 20 FONG L. K.; CROWDEN, R. K. Physiological effects of mucus from the wood wasp *Sirex noctilio* F. on the foliage of *Pinus radiata* D. Don. Australian Journal of Biological Science, v. 26, p. 365-378, 1976.
- 21 GILBERT, J. M.; MILLER, L. W. An outbreak of *Sirex noctilio* F. in Tasmania. Australian Forestry, Melbourne, v. 16, p. 63-69, 1952.
- 22 GILMOUR, J. W. The life cycle of the fungal symbiont of *Sirex noctilio*. New Zealand Journal of Forestry, Palmerston, v. 10, n. 1, p. 80-89, 1965.
- 23 HAUGEN, D. A. Control procedures for *Sirex noctilio* in the Green Triangle: Review from detection to severe outbreak (1977-1987). Australian Forestry, Melbourne, v. 53, n. 1, p. 24-32, 1990.
- 24 HAUGEN, D. A.; UNDERDOWN, M. G. *Sirex noctilio* control program in response to the 1987 Green Triangle outbreak. Australian Forestry, Melbourne, v. 53, n. 1, p. 33-40, 1990.
- 25 _____. Woodchip sampling for the nematode *Deladenus siricidicola* and the relationship with the percentage of *Sirex noctilio* infected. Australian Forestry, Melbourne, v. 54, n. 1 & 2, p. 3-8, 1991.
- 26 HORWOOD, D. W.; MORGAN, F. D.; STEWART, N. C. Effectiveness of contact insecticides against the woodwasp *Sirex noctilio*. Australian Forestry, Melbourne, v. 34, n. 1, p. 49-59, 1970.
- 27 IEDE, E. T.; PENTEADO, S.; BISOL, J. C. Primeiro registro de ataque de *Sirex noctilio* em *Pinus taeda* no Brasil. Circular técnica N° 20, EMBRAPA/CNPFF, Curitiba, julho 1988.
- 28 IEDE, E. T.; BEDDING, R. A.; PENTEADO, S.; MACHADO, D. C. Programa nacional de controle da vespa-da-madeira - PNCVM. Curitiba: EMBRAPA-CNPFF, 1989. 10p.
- 29 IEDE, E. T.; PENTEADO, S.; MACHADO, D. C. Seleção e instalação de árvores-armadilha para detecção da vespa-da-madeira. [Curitiba: EMBRAPA-CNPFF], [s.n.t.]. [199_].
- 30 IEDE, E. T. Entrevista. Colombo, PR. 5 nov. 1993.
- 31 KIRK, A. A. Bioclimates of Australian *Pinus radiata* areas and *Sirex noctilio* localities. Australian Forestry, Melbourne, v. 37, p. 126-131, 1974.
- 32 MADDEN, J. L. Physiological aspects of host tree favourability for the woodwasp, *Sirex noctilio* F.. Proceedings of the Ecological Society of Australia, n. 3., p. 147-149, 1968.

- 33 _____. Oviposition behaviour of the woodwasp *Sirex noctilio* F. Australian Journal of Zoology, v. 22, p. 341-351, 1974.
- 34 MADDEN, J. L.; IRVINE, C. J. The use of lure trees for the detection of *Sirex noctilio* in the field. Australian Forestry, Melbourne, v. 35, p. 164-166, 1971.
- 35 MAMIYA, Y.; KIYOHARA T., Description of *Bursaphelenchus lignicolus* n.sp. (Nematoda: Aphelenchoididae) from pine wood and histopathology of nematode-infested trees. Nematologica, Leiden, v. 18, p. 120-124, 1972.
- 36 MENDES, J. C. Manual de controle á vespa-da-madeira. Associação Catarinense dos Reflorestadores, Florianópolis 1992. 23 p.
- 37 MORGAN, F. D. Bionomics of siricidae. Ann. Rev. Entomology, v. 13, p. 239-256, 1968.
- 38 MUÑIZ, I. B. G. DE Caracterização e desenvolvimento de modelos para estimar as propriedades e o comportamento na secagem de madeira de *Pinus elliottii* Engelm. e *Pinus taeda* L. Curitiba, 1993. 236 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- 39 NEUMANN, F. G.; MINKO, G. The sirex woodwasp in Australian radiata pine plantations. Australian Forestry, Melbourne, v. 44, n. 1, p. 46-63, 1981.
- 40 NEUMANN, F. G.; HARRIS, J. A.; KASSABY, F. Y.; MINKO G. An improved technique for early detection and control of the Sirex wood wasp in Radiata pine plantations. Australian Forestry, Melbourne, v. 45, n. 2, p. 117-124, 1982.
- 41 NEUMANN, F. G.; MOREY, J. L.; McKIMM, R. J. The Sirex wasp in Victoria, Bulletin Nº 29, Department of Conservation, Forest and Lands, 41 p., 1987. ISBN 0-7306-0346-6
- 42 NIEFER, I. A. Uso do radiofósforo para detectar o deslocamento do nematóide *Deladenus siricidicola* (Neotylenchidae) dentro da madeira de *Pinus taeda*. In: ENCONTRO NACIONAL DE APLICAÇÕES NUCLEARES (2.: 1993: Caxambu), Anais, ABEN, 1993. p. 89
- 43 RAWLINGS, G. B.; WILSON, N. M. *Sirex noctilio* as a beneficial and destructive insect to *Pinus radiata* in New Zealand. New Zealand Journal of Forestry, Palmerston, v. 6, p. 2-11, 1949.
- 44 REBUFFO, S. La "avispa de la madera" *Sirex noctilio* F. en el Uruguay. Montevideo: Dirección Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. 1990. 9 p.
- 45 SÁNCHEZ, J. V. Consideraciones sobre *Sirex noctilio* y otros insectos que constituyen "plagas" en la principal provincia florestal argentina: Misiones. In: CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA DA MADEIRA *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL. (1992: Florianópolis), Anais, Colombo-PR, EMBRAPA-CNPQ/FAO-ONU/USDA-Forest service, 1993. p.73-76.
- 46 SPRADBERRY, J. P. ; KIRK, A. A. Aspects of the ecology of siricid woodwasps (Hymenoptera: Siricidae) in Europe, North Africa and Turkey with special reference to the biological control of *Sirex noctilio* F. in Australia. Bulletin of entomological research, London, v.68, n.2, p.341-359, 1978.
- 47 TAYLOR, K. L. The sirex woodwasp: ecology and control of an introduced forest insect. In: THE ECOLOGY of pests. Some Australian case histories. Kitching and Jones, Cap.12, p. 231-248, 1981.
- 48 THORNE, G. Principles of Nematology. New York, McGraw-Hill. 1961. 553 p.
- 49 WIENDL, F. Entrevista. Piracicaba, 25 jun. 1992.

- 50 WOOD handbook. Basic information on wood as a material of construction with data for its use in design and specification. Washington, The Forest Products Laboratory. 1955. 528 p. (Agriculture handbook N°72)
- 51 ZONDAG, R. A. A nematode disease of *Sirex noctilio* (F.). Interim Res. Rep., New Zealand Forest Service, p. 1-6, 1962.
- 52 _____. Observations on a Nematode Disease of *Sirex noctilio* F. Entomology Section Report N°19, Forest Research Institute Rotorua, New Zealand, 1966. (trabalho n.p.)
- 53 _____. A nematode infection of *Sirex noctilio* (F.) in New Zealand. New Zealand Journal of Science, Wellington, v. 12, n. 4, p. 732-747, dec. 1969.
- 54 _____. Control of *Sirex noctilio* (F.) with *Deladenus siricidicola* BEDDING, Part I - 1967 Field Trial. New Zealand Journal of Forestry Science, Rotorua, v. 1, n. 1, p. 5-14, 1971.